

DISPLAY DEVICE**Publication number:** CN1217807**Publication date:** 1999-05-26**Inventor:** KIMIO HIRONO (JP); MUTSUM KIMURA (JP)**Applicant:** SEIKO EPSON CORP (JP)**Classification:**

- international: **G09G3/32; H01L27/32; H01L51/52; G09G3/32; H01L27/28; H01L51/50; (IPC1-7): G09G3/30; H01L33/00; H05B33/08; H05B33/26**

- European: **G09G3/32A; H01L27/32M2; H01L27/32M8**

Application number: CN19988000149 19980217

Priority number(s): JP19970032474 19970217; JP19970236351 19970901; JP19970236353 19970901

Also published as:

EP0895219 (A1)
WO9836407 (A1)
US6522315 (B2)
US2002024493 (A1)
CN1506930 (A)

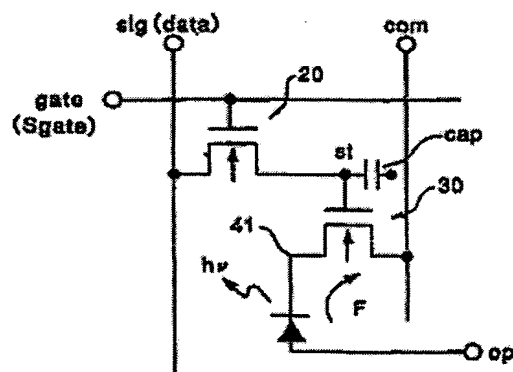
more >>

Report a data error here

Abstract not available for CN1217807

Abstract of corresponding document: **EP0895219**

A display apparatus, that includes current driving type luminescent elements, has a driving system that takes the conduction types of TFTs to control the emission of the luminescent elements into consideration. In order to reduce driving voltage and improve display quality simultaneously, the arrangement is provided such that if the second TFT (30) which performs the "on-off" function of the current for the luminescent element (40) is of an N channel type, the potential of the common power supply line ("com") is lowered below the potential of the opposite electrode ("op") of the luminescent element (40) to obtain a higher gate voltage ("V_{gcur}"). In this case, if the first TFT (20) connected to the gate of the second TFT (30) is of a P channel type, when using the potential of the potential-holding electrode ("st") at the "on" state as a reference, potentials of the scanning signal ("Sgate") at the lower potential and the common power supply line ("com") are rendered of the same polarities with respect to this potential of the potential-holding electrode ("st"). Therefore, the potential of the image signal ("data") to turn "on" can be shifted within the range of the driving voltage in the display apparatus (1) in the direction to reduce resistances at the "on" states of the first TFT (20) and the second TFT (30) to reduce driving voltage and improve display quality.

FIG. 15

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

G09G 3/30

H05B 33/08 H05B 33/26

H01L 33/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98800149.7

[43]公开日 1999年5月26日

[11]公开号 CN 1217807A

[22]申请日 98.2.17 [21]申请号 98800149.7

[30]优先权

[32]97.2.17 [33]JP [31]32474/97

[32]97.9.1 [33]JP [31]236351/97

[32]97.9.1 [33]JP [31]236353/97

[86]国际申请 PCT/JP98/00656 98.2.17

[87]国际公布 WO98/36407 日 98.8.20

[85]进入国家阶段日期 98.10.16

[71]申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 小泽德郎 木村睦

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

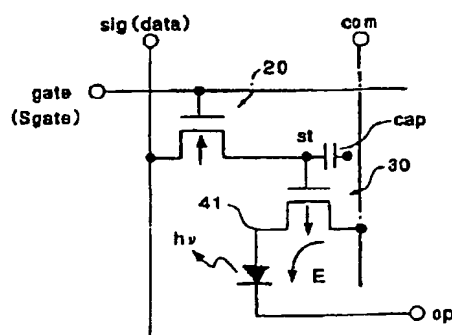
代理人 王 勇 叶恺东

权利要求书 3 页 说明书 29 页 附图页数 31 页

[54]发明名称 显示装置

[57]摘要

在用电流驱动型发光元件的显示装置中,采用考虑了控制发光元件的发光工作的 TFT 的导电型的驱动方式,以谋求兼顾驱动电压的低电压化和显示品质的提高作为目的,对发光元件(40)的驱动电流实施供断的第 2TFT(30)是 N 沟道型的情况,降低公共供电线(com)相对发光元件(40)的对置电极(op)电位的电位,以获取高的栅电压(V_{gcur})。在这种情况下,与第 2 TFT(30)的栅极电连接的第 1TFT(20)取 P 沟道型,在以点亮时的电位保持电极(st)的电位作基准时,相对该电位保持电极(st),扫描信号(Sgate)的低电位和公共供电线(com)的电位取同极性。因此,在显示装置(1)的驱动电压的测量范围内,使点亮用的图象信号(data)的电位向第 1TFT(20)和第 2TFT(30)导通时电阻变小的方向移动,能够谋求驱动电压的低电压化和显示品质的提高。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种显示装置, 在基板上具有: 多条扫描线, 与该多条扫描线相交的多条数据线, 多条公共供电线, 由所述数据线和所述扫描线形成的矩阵状的像素; 在所述各像素上具有: 通过所述扫描线, 扫描信号供给第 1 栅极的第 1 薄膜晶体管; 通过该第 1 薄膜晶体管, 保持由所述数据线供给的图像信号的维持电容; 由该维持电容保持的所述图像信号供给第 2 栅极的第 2 薄膜晶体管; 在由所述每个像素形成的像素电极和与该像素电极对置的对置电极之间所述像素电极通过第 2 薄膜晶体管电连接到所述公共供电线时通过在所述像素电极和所述对置电极之间流过的驱动电流发光的发光元件; 其特征为: 所述第 2 薄膜晶体管是 N 沟道型, 所述公共供电线设定在比所述对置电极还低的电位。

2. 一种显示装置, 在基板上具有: 多条扫描线, 与该多条扫描线相交的多条数据线, 多条公共供电线, 由所述数据线和所述扫描线形成的矩阵状的像素; 在所述各像素上具有: 通过所述扫描线, 扫描信号供给第 1 栅极的第 1 薄膜晶体管; 通过该第 1 薄膜晶体管, 保持由所述数据线供给的图像信号的维持电容; 由该维持电容保持的所述图像信号供给第 2 栅极的第 2 薄膜晶体管; 具有在由所述每个像素形成的像素电极和与该像素电极对置的对置电极之间所述像素电极通过第 2 薄膜晶体管电连接到所述公共供电线时通过在所述像素电极和所述对置电极之间流过的驱动电流发光的发光薄膜的发光元件; 其特征为: 所述第 2 薄膜晶体管是 P 沟道型, 所述公共供电线设定在比所述对置电极还高的电位。

3. 根据权利要求 1 所述的显示装置, 其特征为: 对应处于点亮状态的像素, 由所述数据线供给的图像信号电位与所述对置电极比较是低电位或等电位。

4. 根据权利要求 2 所述的显示装置, 其特征为: 对应处于点亮状态的像素, 由所述数据线供给的图像信号电位与所述电极电位比较高电位或等电位。

5. 根据权利要求 1 或 3 所述的显示装置, 其特征为: 对应处于熄灭状态的像素, 由所述数据线供给的图像信号的电位与所述公共供电线的电位比较高电位或等电位。

6. 根据权利要求 2 或 4 所述的显示装置, 其特征为: 对应处于熄灭状态的像素, 由所述数据线供给的图像信号的电位与所述公共供电线的

电位比较低是低电位或等电位。

7. 根据权利要求 1 到 6 任一项所述的显示装置，其特征为：所述第 1 薄膜晶体管和所述第 2 薄膜晶体管是逆导电型的薄膜晶体管。

5 8. 一种显示装置，在基板上具有：多条扫描线，与该多条扫描线相交的多条数据线，多条公共供电线，由所述数据线和所述扫描线形成的矩阵状的像素；在所述各像素上具有：通过所述扫描线，扫描信号供给第 1 栅极的第 1 薄膜晶体管；通过该第 1 薄膜晶体管，保持由所述数据线供给的图像信号的维持电容；由该维持电容保持的所述图像信号供给第 2 栅极的第 2 薄膜晶体管；具有在由所述每个像素形成的像素电极和与该像素电极对置的对置电极层间所述像素电极通过所述第 2 薄膜晶体管电连接到所述公共供电线时通过在所述像素电极和所述对置电极之间流过的驱动电流发光的发光薄膜的发光元件；其特征为：所述第 1 薄膜晶体管和所述第 2 薄膜晶体管是由相反导电型的薄膜晶体管构成。

10 9. 根据权利要求 8 所述的显示装置，其特征为：加在处于熄灭状态像素的所述第 2 薄膜晶体管上的栅极电位与第 2 薄膜晶体管导通时的极性相同，并且其值不超越该第 2 薄膜晶体管的阈值电压。

15 10. 根据权利要求 9 所述的显示装置，其特征为：所述第 1 薄膜晶体管是 N 沟道型，所述第 2 薄膜晶体管是 P 沟道型，所述第 1 薄膜晶体管导通状态时的扫描信号电位与公共供电线电位相等，并且在处于熄灭状态的像素的第 2 晶体管上所加栅极的电位是比由所述第 1 薄膜晶体管导通状态时的扫描信号减去该第 1 薄膜晶体管的阈值电压的电位还低的低电位。

20 11. 根据权利要求 9 所述的显示装置，其特征为：所述第 1 薄膜晶体管是 P 沟道型，所述第 2 薄膜晶体管是 N 沟道型，所述第 1 薄膜晶体管导通状态时的扫描信号电位与公共供电线电位相等，并且在处于熄灭状态的像素的所述第 2 薄膜晶体管上所加的栅极电位是比由所述第 1 薄膜晶体管导通状态时的扫描信号加上该第 1 薄膜晶体管的阈值电压的电位还高的高电位。

25 12. 根据权利要求 1 到 11 的任一项所述的显示装置，其特征为：所述维持电容的两电极中，与所述第 2 薄膜晶体管的所述第 2 栅电极电连接的电极相反一侧的电极上供给比所述扫描信号的延迟脉冲延迟与该选择脉冲电位向反方向偏向的脉冲。

13. 一种显示装置，在基板上具有：多条扫描线，与该多条扫描线相交的多条数据线，多条公共供电线，由所述数据线和所述扫描线形成的矩阵状的像素；在所述各像素上具有：通过所述扫描线，扫描信号供给第 1 栅极的第 1 薄膜晶体管；通过该第 1 薄膜晶体管，保持由所述数据
5 线供给的图像信号的维持电容；由该维持电容保持的所述图像信号供给第 2 栅极的第 2 薄膜晶体管；具有在由所述每个像素形成的像素电极和与该像素电极对置的对置电极层间所述像素电极通过所述第 2 薄膜晶体管电连接到所述公共供电线时通过在所述像素电极和所述对置电极之间流过的驱动电流发光的发光薄膜的发光元件；其特征为：所述维持电
10 容的两电极中，与所述第 2 薄膜晶体管的栅极电连接的电极相反一侧的电极上供给比所述扫描信号的选择脉冲延迟与该选择脉冲电位向反方向偏向的脉冲。

14. 根据权利要求 1 到 13 的任一项所述的显示装置，其特征为：所述发光薄膜是有机半导体膜。

15 15. 根据权利要求 1 到 14 的任一项所述的显示装置，其特征为：所述第 2 薄膜晶体管在饱和区工作。

16. 根据权利要求 1 到 14 的任一项所述的显示装置，其特征为：所述第 2 薄膜晶体管在线性区工作。

说明书

显示装置

技术领域

5 本发明涉及有源矩阵型显示装置，该装置采用由驱动电流在有机半导体膜等发光薄膜流过而发光的 EL（电致发光）元件或 LED（发光二极管）等发光元件以及控制该发光元件的发光工作的薄膜晶体管（以下称为 TFT）。更详细地说涉及在这种类型的显示装置内构成的各元件的驱动技术。

10 背景技术

有一种用 EL 元件或 LED 元件等电流控制型发光元件的有源矩阵型显示装置。因为这类显示装置用的发光元件都自己发光，与液晶显示装置不同，不需要背后照明，此外，对视野角的依赖性也小，这是这类显示装置的优点。

15 作为这类显示装置的一例，图 31 是用电荷注入型有机薄膜 EL 元件的有源矩阵型显示装置的方框图。在该图所示的显示装置 1A 中，在透明基板上构成：多条扫描线 gate，对该扫描线 gate 延长设置方向相交的方向延长设置的多条数据线 sig，与这些数据线 sig 并列的多条公共供电线 com，与数据线 sig 和扫描线 gate 的相交点对应的像素 7。

20 在各像素 7 上构成：经扫描线 gate 把扫描信号供给栅极（第 1 栅极）的第 1 TFT 20，保存经该第 1 TFT 20 由数据线 sig 供给的图象信号的维持电容 cap，由该维持电容 cap 保存的图象信号供给栅极（第 2 栅极）的第 2 TFT 30，在经第 2 TFT 30 对公共供电线 com 电连接时由公共供电线 com 流驱动电流的发光元件 40（作为电阻表示）。

25 在上述构成的显示装置 1A 中，以往，如取 N 沟道型为例，则从简化制造工艺的观点着眼，第 1 TFT 20 以及第 2 TFT 30，如图 32 所示其等效电路那样，都作为 N 沟道型或 P 沟道型的 TFT 构成。因此如取 N 沟道型为例，如图 33（A），（B）所示，由扫描线 gate 供给的扫描信号 Sgate 处于高电位，第 1 TFT 20 处于导通状态时一旦由数据线 sig 在维持电容 cap 上写入高电位的图象信号 data，则第 2 TFT 30 保持导通状态。其结果，在发光元件 40 上从像素电极 41 向对置电极 OP 方向沿箭头 E 所示方向的驱动电流接连不断流过，发光元件 40 接连不停发

30

光（点亮状态）。与此相反，由扫描线 gate 供给的扫描信号 Sgate 处于高电位，第 1 TFT 20 处于导通状态时，如果由数据线 sig 在维持电容 cap 写入比公共供电线 com 的电位和对置电极 OP 电位间某电位还低电位的图象信号 data，则第 2 TFT30 断开，发光元件 40 熄灭（熄灭状态）。

5 在这种显示装置 1A 内，构成各元件的半导体膜、绝缘膜、电极等由在基板上由堆积的薄膜构成，并且考虑基板的耐热性等，该薄膜多采用低温工艺形成。从而，起因于薄膜和基板体物理性质差异等，引起缺陷多等膜品质低下，因此，就 TFT 等而言，绝缘破坏和经时老化等问题
10 易表面化。

即使在使用液晶作光调制元件的液晶显示装置在所谓用薄膜这一点上是共同的，但因为在这种情况下交流驱动光调制元件，所以不仅液晶，而且 TFT 的经时老化也都能够抑制。与此相反，在用电流控制型发光元件的显示装置 1A 中，从不得不直流驱动这一点而言，TFT 也比液晶显示
15 装置更容易引起经时老化。为了解决这种问题，即使在使用电流控制型发光元件的显示装置 1A 中还不能说在 TFT 的构造和工艺技术上加以改良的产品已充分改良。

此外，因为在使用液晶作光调制元件的情况下通过电压控制该光调制元件，只对各元件瞬时流过电流，所以消耗电功率低。与此相反，在电
20 流控制型发光元件的显示装置 1A 中为连续点亮必须持续用驱动电流流过发光元件，所以消耗电功率高，容易产生绝缘破坏和经时老化。

在液晶显示装置，能用每一像素一只 TFT 交流驱动液晶，而在用电流控制型发光元件的显示装置 1A 中每一像素用两只 TFT 20、30 直流驱动发光元素 40，所以驱动电压增大，所谓上述绝缘破坏以及耗费电功率大诸问题更显著。例如，如图 33(A) 所示，由于选择像素时第 1 TFT 20
25 的栅电压 V_{gsw} 相当于在相当于扫描信号 Sgate 的高电位的电位和维持电位电极 st 的电位（维持电容 Cap 的电位或第 2 TFT 30 的栅极电位）之间的电位差，所以提高维持电位电极 st 的电位以及使发光元件高亮度点亮、提高第 2 TFT 30 的栅电压 V_{gcur} 时，因为第 1 TFT 的栅电压变低了，所以有必要增大扫描信号 Sgate 的振幅，结果显示装置 1A 的
30 驱动电压变高了。此外在前述的显示装置 1A 中由于发光元件 40 熄灭时使图象信号 data 的电位比在公共供电线 com 的电位和对置电极 op 的电

位之间的某电位低而第 2 TFT 轮流截止，所以也有所谓图象信号 data 振幅大的问题。因此在这种显示装置 1A 中与液晶显示装置比较，必须特别考虑耗费电功率和 TFT 的耐压，而现有的显示装置 1A 中这种考虑不够充分。

- 5 因此本发明的课题是提供显示装置，该显示装置能用考虑了控制电流驱动型的发光元件发光动作的 TFT 的导电型的驱动方式，因而兼顾因驱动电压的低电压化而降低耗费电功率、绝缘破坏、经时老化以及提高显示品质。

发明的公开

- 10 为解决上述课题，与权利要求 1 有关的发明为：在基板上有多条扫描线、与扫描线相交的多条数据线、多条公共供电线以及由前述数据线和前述扫描线形成的矩阵状的像素，在各该像素上具有：通过前述扫描线扫描信号供给第 1 栅极的第 1 TFT，通过第 1 TFT 保存由前述数据供给的图象信号的维持电容，由该维持电容保存的前述图象信号供给第 2 栅极的第 2 TFT，以及由每个前述像素形成的图象电极通过第 2 TFT 电连接到前述公共供电线时通过前述像素电极和发光薄膜在对置的对置电极之间流过驱动电流使前述发光薄膜发光的发光元件，其特征为：在前述第 2 TFT 为 N 型沟道型的情况下设定前述公共供电线的电位比前述对置电极低。

- 20 在本发明的显示装置，因为第 2 TFT 导通时的栅电压相当于公共供电线的电位及像素电极电位中的一方电位和栅极电位（图象信号的电位）之差，所以相应于第 2 TFT 的导电型使公共供电线的电位和发光元件的对置电极的电位相对高低最佳化，构成第 2 TFT 的栅电压使其相当于公共供电线电位和电位保持电极的电位之差。例如，假设第 2 TFT 为 N 沟道型，相对发光元件的对置电极电位，降低公共供电线电位。因为就该公共供电线电位而言，与像素电极电位不同，能够设定在足够低的值，所以在第 2 TFT 可获大的导通电流，能够进行高亮度显示。此外，在像素为点亮状态时假设第 2 TFT 上获得高的栅电压，则因为能够降低图象信号的电位，所在能够减小图象信号的振幅、降低显示装置内的驱动电压。因此其优点为除了能够降低耗费电功率之外由薄膜构成的各元件上令人担心的耐电压问题不致太明显。
- 25
- 30

在本发明，上述第 2 TFT 为 N 沟道型的情况下对应外点亮状态的像

素由前述数据线供给的图象信号的电位最好比前述对置电极的电位低或等电位。在如此构成的情况下在保持第 2 TFT 导通状态,也能够降低图象信号的振幅和降低显示装置内的驱动电压。

5 在本发明,第 2 TFT 为 N 沟道型的情况下对应处熄灭状态的像素由前述数据线供给的图象信号的电位最好比前述公共供电线的电位高或等电位(权利要求 5)。即:像素取熄灭状态时不加使第 2 TFT 轮流截止那样大的栅电压(图象信号)。结合发光元件的非线性电特性,能够实现熄灭状态。因此能够减小图象信号的振幅,使显示装置内的驱动电压下降,此外能够促使图象信号的高频化。

10 在本发明中与上述各构成相反,前述第 2 TFT 为 P 沟道型的情况下,各电位的相对关系反过来了。即:在所述第 2 TFT 为 P 沟道型的情况下其特征为前述公共供电线设定在比前述对置电极还高的电位,(权利要求 2)。在这种情况下对应处点亮状态的像素由前述数据线供给的图象信号的电位最好比前述对置电极的电位高或等电位(权利要求 4)。此外,对应处熄灭状态的像素,由前述数据线供给的图象信号的电位最好比前述公共供电线的电位低或等电位(权利要求 6)。

15 在本发明,前述第 1 TFT 和前述第 2 TFT 最好用相反通导型 TFT 构成(权利要求 7)。即:若第 1 TFT 为 N 沟道型,则第 2 TFT 为 P 沟道型;假设第 1 TFT 为 P 沟道型,则第 2 TFT 最好为 N 沟道型。更详细情况与权利要求 8 有关的后述,如果采用这种构成,则在显示装置的驱动电压量程范围内只要向第 1 TFT 导通时电阻变小的方向改变照明的图象信号的电位,就能促使显示动作的高速化。此外,因为这时为使像素点亮的图象信号的电位向着第 2 TFT 的导通时电阻变小方向改变,所以能够促使亮度上升。因此,能够实现兼顾驱动电压低电压化和提高显示品质。

20 在本发明的其它实施例(权利要求 8),即:在基板上有多条扫描线、与该扫描线相交的多条数据线、多条公共供电线以及由前述数据线和前述扫描线形成矩阵状的像素;在各该像素上具有:通过前述扫描线扫描信号供给第 1 栅极的第 1 TFT;通过该第 1 TFT 保存由前述数据线供给的图象信号的维持电容;由该维持电容保存的前述图象信号供给第 2 栅极的第 2 TFT;以及有发光薄膜的发光元件,在由前述每个像素形成的像素电极和对该像素电极对置的对置电极之间的层间前述像素电极通过前述第 2 TFT 对前述公共供电线电连接时通过前述像素电极和前述

对置电极之间流过的驱动电流使该发光薄膜发光，其特征为：前述第 1 TFT 和第 2 TFT 由逆导通型的 TFT 构成。

在本发明，例如假设第 1 TFT 是 N 型，则希望第 2 TFT 为 P 型，因为第 1 TFT 和第 2 TFT 为逆导通型，所以为了提高第 1 TFT 的写入能力，
5 要提高扫描信号的选择脉冲高度，为了降低第 2 TFT 的通导电阻，提高发光亮度，必须降低图象信号的电位。这样的扫描信号及图象信号的最佳化对第 1 TFT 的栅电压，在像素选择期间随着具有使发光元件点亮的电平的图象信号写入维持电容，对于向着该 TFT 的导通电流增大方向偏移起作用。因此，由数据线通过第 1 TFT 在维持电容顺利地写入图象信
10 号。这里，选择像素时第 1 TFT 的栅电压相当于在相当于扫描信号高电位的电位和点亮时电位维持电极的电位（为点亮用的图象信号电位，维持电容的电位或第 2 TFT 的栅极电位）之差，第 2 TFT 的栅极电压相当于点亮时的维持电位电极的电位与公共供电线的电位之差，以这时的电位维持电极的电位作基准时，相当于扫描信号高电位的电位和公共供电
15 线的电位为同一极性。因此，如果改变点亮时电位维持电极的电位（为点亮用的图象信号电位），则第 1 TFT 的栅电压以及第 2 TFT 的栅电压两者向相同方向进行同样程度的移动。因此在显示装置的驱动电压量程范围内，如果使为点亮用的图象信号电位向着第 1 TFT 导通时电阻变小方向移动，则能促使显示动作高速化。此外，因为这时为点亮用的图象
20 信号的电位向着使第 2 TFT 导通时的电阻变小的方向移动，所以能谋求亮度上升。因此，能够达到兼顾驱动电压的低电压化和显示品质的提高。

在本发明，在熄灭状态像素的前述第 2 TFT 上所加的栅电压与该第 2 TFT 导通状态时的极性相同，并且最好处于不超过该第 2 TFT 的阈值电压的值（权利要求 9）。即：在像素处于熄灭状态时不加使第 2 TFT
25 完全截止那种程度的栅电压（图象信号）。因此能够减小图象信号的振幅、实现图象信号的高频化。

在如上所述构成的情况下，如果前述第 1 TFT 为 N 沟道型、前述第 2 TFT 为 P 沟道型，则在前述第 1 TFT 导通状态时扫描信号电位和前述公共供电线的电位相同，而且在熄灭状态的像素在前述第 2 TFT 上所加
30 的栅电极电位最好为比前述第 1 TFT 导通状态时的扫描信号电位扣除该第 1 TFT 的阈值电压的电位还低的电位（权利要求 10）。与此相反，如果前述第 1 TFT 为 P 沟道型、前述第 2 TFT 为 N 沟道型，则前述第 1 TFT

导通状态时的扫描信号电位与前述公共供电线的电位相同，并且，在熄灭状态的像素在所述第 2 TFT 上所加的栅极电位最好为比前述第 1 TFT 导通状态时的扫描信号电位加上该第 1 TFT 的阈值电压还高的电位（权利要求 11）。如上所述如果第 1 TFT 导通状态时的扫描信号电位与公共供电线的电位相等，则由于各驱动信号的电平数减小，所以可以减少向显示装置连接的信号输入端数，同时因为能减少电源数所以可降低耗电功率。

在本发明中，前述维持电容的两电极中与前述第 2 TFT 的第 2 栅极电连的电极对置的电极上最好供给比前述扫描信号的选择脉冲延迟，与该选择脉冲电位偏向反方向的脉冲（权利要求 12）。如果如上述构成，则因为能够向维持电容补充写入图象信号，所以能够不使图象信号的振幅增大，使在第 2 TFT 栅极上所加图象信号电位向高亮度化方向移动。

在本发明其它的实施例，在基板上有多个扫描线、与该扫描线相交的多个数据线、多条公共供电线、前述数据线和前述扫描线形成矩阵状的像素；在各该像素上具有：通过前述扫描线扫描信号供给第 1 栅极上的第 1 TFT；通过该第 1 TFT 保存由前述数据线供给的图象信号的维持电容；由该维持电容保存的前述图象信号供给第 2 栅极上的第 2 TFT；以及有发光薄膜的发光元件，在由前述每个像素形成的像素电极和对该像素电极对置电极的层间前述像素电极通过前述第 2 TFT 对前述公共供电线电连接时通过前述像素电极和前述对置电极之间流过的驱动电流使该发光薄膜发光，其特征为：在前述维持电容的两电极中与前述第 2 TFT 的第 2 栅极电连接的电极对置一侧的电极上供给比扫描信号的选择脉冲延迟，与该选择脉冲电位偏向反方向的脉冲（权利要求 13）。

如果采用上述构成，则因为能补充向维持电容的图象信号的写入，所以能够不使图象信号的振幅增大，使第 2 TFT 的栅极上所加图象信号的电位向高亮度化移动。

在上述任一发明中作为发光薄膜也能应用例如有机半导体膜（权利要求 14）。

在本发明的任一项发明中对第 2 TFT 通过其在饱和区工作在发光元件流过异常电流，因电压下降能防止对其它像素产生交调失真（串像）。（权利要求 15）。

此外通过在其线性区工作能防止该阈值电压离散（偏差）对显示工

作的影响（权利要求 16）。

附图的简要说明

图 1 是示范地表示适用本发明的显示装置平面图。

图 2 是表示适用本发明的显示装置基本构成的方框图。

5 图 3 是放大表示图 2 所示显示装置的像素的平面图。

图 4 是沿图 3 的 A-A' 线的剖面图。

图 5 是沿图 3 的 B-B' 线的剖面图。

图 6 (A) 是沿图 3 的 C-C' 线的剖面图，图 6 (B) 是为说明图 6 (A) 所示构成时的效果的说明图。

10 图 7 (A)、(B) 分别是在图 2 所示显示装置内用的发光元件的剖面图。

图 8 (A)、(B) 分别是具有不同于图 7 所示发光元件结构的发光元件剖面图。

图 9 是表示图 7 (A)、图 8 (B) 所示发光元件的电流-电压特性的图。
15

图 10 是表示图 7 (B)、图 8 (A) 所示的发光元件的电流-电压特性的图。

图 11 是表示 N 沟道型 TFT 的电流-电压特性的图。

图 12 是表示 P 沟道型 TFT 的电流-电压特性的图。

20 图 13 是表示适用本发明的显示装置的制造方法的工序剖面图。

图 14 (A)、(B) 分别表示与图 3 到图 6 所示显示装置的像素不同构成的像素平面图及剖面图。

图 15 是表示本发明实施例 1 的显示装置像素构成的等效电路图。

25 图 16 (A)、(B) 分别表示由图 15 所示像素构成的各元件的电连接状态的说明图以及表示驱动信号等的电位变化的波形图。

图 17 是表示本发明实施例 1 的变型例的显示装置的像素构成的等效电路图。

图 18 (A)、(B) 分别表示由图 17 所示像素构成的各元件的电连接状态的说明图以及表示驱动信号等的电位变化的波形图。

30 图 19 是表示本发明的实施例 2 的显示装置的像素构成的等效电路图。

图 20 (A)、(B) 分别表示由图 19 所示像素构成的各元件的电连

接状态的说明图以及表示驱动信号等的电位变化的波形图。

图 21 是表示本发明的实施例 2 的显示装置的像素构成的等效电路图。

5 图 22 (A)、(B) 分别表示由图 21 所示像素构成的各元件的电连接状态的说明图以及表示驱动信号等的电位变化的波形图。

图 23 是表示本发明实施例 3 的显示装置的像素构成的等效电路图。

图 24 (A)、(B) 分别表示为驱动图 23 所示像素的信号波形图以及表示这些信号与等效电路对应的说明图。

图 25 是为驱动本发明实施例 2 的显示装置的像素的信号波形图。

10 图 26 是表示本发明实施例 3 的显示装置像素构成的等效电路图。

图 27 (A)、(B) 分别表示为驱动图 26 所示像素的信号波形图以及表示这些信号和等效电路对应的说明图。

图 28 (A)、(B) 分别表示本发明实施例 4 的显示装置像素的等效电路图以及为驱动它的信号波形图。

15 图 29 是为产生图 28 所示信号的扫描一侧驱动电路方块图。

图 30 是由图 29 所示扫描侧驱动电路输出的各信号的波形图。

图 31 是显示装置的方框图。

图 32 是表示图 31 所示显示装置中现有的像素构成的等效电路图。

20 图 33 (A)、(B) 分别表示为驱动图 32 所示像素的信号波形图以及表示这些信号和等效电路对应的说明图。

图 34 (A)、(B) 分别表示用邻接的栅极线形成电容的构成方块图及其栅电压信号波形。

- 1 显示装置
- 2 显示部
- 25 3 数据侧驱动电路
- 4 扫描侧驱动电路
- 5 检测电路
- 6 安装用垫
- 7 像素
- 30 10 透明基板
- 20 第 1 TFT
- 21 第 1 TFT 的栅极

30 第 2 TFT
 31 第 2 TFT 的栅极
 40 发光元件
 41 像素电极
 5 42 空穴注入层
 43 有机半导体膜
 50 栅极绝缘膜
 bank 存储体层
 cap 维持电容
 10 cline 电容线
 com 公共供电线
 gate 扫描线
 op 对置电极
 sig 数据线
 15 st 维持电位电极

本发明的实施例

参照附图说明本发明的实施例。此外在说明本发明的各实施例之前，先说明各实施例共同的构成。在这里就各实施例有共同的功能部分采取同一标号以避免说明的重复。

20 (有源矩阵基板的整体结构)

图 1 是示范地表示显示装置全体的布局的方框图。图 2 是由它构成的有源矩阵的等效电路图。

如图 1 所示，在本实施例的显示装置 1，在其基体的透明基板 10 的中央部分取作显示部 2。在透明基板 10 的外周部分内向着图面的上下侧
 25 分别构成对数据线 sig 输出图象信号的数据侧驱动电路 3 以及检测电路 5，在向着图面的左右侧构成对扫描线 gate 输出扫描信号的扫描侧驱动电路 4。这些驱动电路 3、4 由 N 型 TFT 和 P 型 TFT 构成互补型 TFT，这些互补型 TFT 构成移位寄存器电路，电平移相器电路、模拟开关电路等。在透明基板 10 上在从数据侧驱动电路 3 向外的外周区域上形成用于输入
 30 图象信号及各种电位、脉冲信号的端子组安装模块。

在显示装置 1 上与液晶显示装置的有源矩阵基板同样，在透明基板 10 上构成多条扫描线 gate，对该扫描线 gate 延长设置方向的相交方向

延长设置多条数据线 sig, 如图 2 所示, 由这些数据线 sig 和扫描线 gate 相交构成大量矩阵状像素 7.

在这些像素 7 的每一像素上构成第 1 TFT 20, 扫描信号通过扫描线 gate 供给第 1 TFT 的栅极 21 (第 1 栅极). 该 TFT 20 的源·漏区的一方与数据线 sig 电连接, 另一源·漏区与电位维持电极 st 电连接, 即: 对扫描线 gate 并行配置电容线 cline, 该电容线 cline 和电位维持电极 st 之间形成维持电容 cap. 因此由扫描线选择, 如果第 1 TFT 20 处于导通状态, 则由数据线 sig 经第 1 TFT 20, 图象信号写入维持电容 cap.

在电位维持电极 st 电连接第 2 TFT 30 的栅极 31 (第 2 栅极), 第 2 TFT 30 的源·漏区的一方电连接公共供电线 com, 另一方的源·漏区电连接到发光元件 40 的一方电极 (后述的像素电极). 公共供电线 com 保持恒定电位. 在第 2 TFT 30 处于导通状态时公共供电线 com 的电流经第 2 TFT 30 流过发光元件 40 使发光元件 40 发光.

在上述构成的显示装置 1 内, 因驱动电流流过电流路径由发光元件 40、第 2 TFT 30 以及公共供电线 com 构成, 所以第 2 TFT 30 处于截止状态, 没有电流流过. 只是, 在本实施例 1, 如果由扫描电路选择, 第 1 TFT 20 处于导通状态时, 则图象信号从数据线 sig 经第 1 TFT 20 写入维持电容 cap. 因此, 即使第 1 TFT 20 处于截止状态, 第 2 TFT 30 的栅极也由维持电容 cap 保持与图象信号相当的电位, 所以第 2 TFT 30 维持导通状态. 因此, 驱动电流继续在发光元件 40 流过, 该像素保持点亮状态. 该状态维持到新的图象数据写入维持电容 cap, 第 2 TFT 30 截止为止.

在显示装置内对公共供电线 com, 像素 7 以及数据线 sig 可能有各种配置, 但在本实施例, 在公共供电线 com 两侧, 与该公共供电线之间配置有供给驱动电流的发光元件的多个像素 7, 对这些像素 7, 2 根数据线 sig 通过与公共供电线 com 的对置一侧. 即, 以数据线 sig, 与其连接的像素群, 1 根公共供电线 com, 与其连接的像素群, 以及把像素信号供给该像素群的数据线 sig 作为 1 个单位以其沿着扫描线 gate 的延长设置方向重复, 用 1 根公共供电线对 2 列部分的像素 7 供给驱动电流. 因此在本实施例, 夹以公共供电线 com 地配置的两像素 7 之间以该公共供电线 com 为中心线对称地配置第 1 TFT 20, 第 2 TFT 30 以及发光元件 40, 使这些元件和各配线层之间的电连接容易实现.

如上所述在本实施例，因为用 1 根公共供电线 com 驱动 2 列部分的像素，所以与在每 1 列像素群上形成公共配电线 com 的情况比较，公共供电线 com 数可节省 1/2，同时无需同一层间形成的公共供电线 com 和数据线 sig 之间确保的间隙。因此，在透明基板 10 上用于配线的区域变狭，所以能够提高亮度、对比度等显示性能。再有，由于采用在以上所述 1 根公共供电线 com 上连接 2 列部分的像素的构成，所以数据线 sig 处于每 2 根并列的状态，对每列的像素群供给图象信号。

(像素的构成)

参照图 3 到图 6 详述如上所述结构的显示装置 1 的各像素 7。

10 图 3 是放大表示本实施例的显示装置 1 内形成的多个像素 7 中的 3 个像素的平面图，图 4、图 5、及图 6 分别是图 3 的 A-A'线剖面图、B-B'线剖面图以及 C-C'线剖面图。

首先在相当于图 3 A-A'线的位置，如图 4 所示在透明基板 10 的在各像素 7 上形成了第 1 TFT20 的岛状硅膜 20，在其表面形成栅绝缘膜 50。
15 在栅绝缘膜 50 的表面形成栅极 21（扫描线 gate 的一部分），对该栅极 21 自动匹配地形成源·漏区 22、23。在栅绝缘膜 50 的表面侧形成第 1 层间绝缘膜 51，通过该层间绝缘膜上形成的接触孔 61、62，数据线 sig 以及电位维持电极 st 分别与源·漏区 22、23 电接触。

扫描线 gate 和栅极 21 同一层间（栅绝缘膜 50 和第 1 层间绝缘膜
20 51 之间）形成电容线 cline，通过第 1 层间绝缘膜 51 电位维持电极 st 的延长设置部分 st 1 对该电容线 cline 重叠，以便在各像素 7 上与扫描线并列。因此，电容线 cline 和电位维持电极 st 的延长设置部分 st1 构成以第 1 层间绝缘膜 51 作介电体膜的维持电容 cap。再有，在电位维持电极 st 及数据线 sig 的表面侧上形成第 2 层间绝缘膜 52。

25 在与图 3 B-B'线相当的位置上如图 5 所示，在透明基板 10 上形成的第 1 层间绝缘膜 51 及第 2 层间绝缘膜 50 的表面对应各像素 7 的数据线 sig 形成两根并列的状态。

在与图 3 C-C'线相当的位置上如图 6 (A) 所示，形成了用于形成第 2 TFT 30 的岛状硅膜 300，在硅膜表面形成栅绝缘膜 50，以便在透明基板 10 上横跨夹以公共供电线 com 的两像素 7。在栅绝缘膜 50 的表面上在各像素 7 上分别形成栅极 31，对该栅极 31 自行匹配地形成源·漏区 32、33，以便夹以公共供电线 com。在栅绝缘膜 50 的表面侧上形成

第 1 层间绝缘膜 51, 通过该层间绝缘膜上形成的接触孔 63, 中继电极 35 与源·漏区 62 电连接。一方面公共供给线 com 通过第 1 层间绝缘膜 51 的接触孔 64 对在硅膜 30 中央的两像素 7 上构成公共的源·漏区 33 的部分电连接。在这些公共供电线 com 以及中继电极 35 的表面上形成第 2 层间绝缘膜 52。在第 2 层间绝缘膜 52 的表面形成由 ITO 膜构成的像素电极 41。该像素电极 41 通过在该第 2 层间绝缘膜 52 上形成的接触孔 65 与中继电极 35 电连接, 通过该中继电极 35 与第 2 TFT 30 的源·漏区 32 电连接。

(发光元件的特性)

10 因为作为发光元件 40 即使在使用任何一种构造的情况下都适用本发明, 所以以下说明其典型情况。

首先, 由前述 ITO 膜构成的像素电极 41 如图 7(A) 所示构成发光元件 40 的一方电极(正电极)。在该像素电极 41 的表面叠层了空穴注入层 42 及作为发光薄膜的有机半导体膜 43, 接着在有机半导体膜 43 的表面形成由含锂的铝或钙等金属膜构成的对置电极 OP(负极)。该对置电极 OP 应构成由在整个透明基板 10 的面或条形面上形成的共用电极, 保持在一定电位。与此相反, 在与图 7(A) 所示发光元件 40 相反方向流过驱动电流的情况下也有如图 7(B) 所示从下层向上层侧依次由 ITO 膜构成的像素电极 41(负极), 具有透光性那样薄的含锂的铝电极 45, 有机半导体层 43, 空穴注入层 42, ITO 膜 46, 由含锂的铝或钙等金属膜构成的对置电极 OP(正极) 叠层构成发光元件 40 的情况。如果如上所述构成, 则即使在图 7(A)、(B) 所示发光元件 40 内分别流过反极性驱动电流情况下, 由于空穴注入层 42 及有机半导体层 43 直接连接的电极层的结构相同, 因此发光特性相同。这些图 7(A)、(B) 所示的发光元件 40 在下层侧(基板侧) 都有由 ITO 膜构成的像素电极 41, 光如箭头 hv 所示, 透过像素电极 41 及透明基板 10 从透明基板 10 里侧射出。

与此相反, 如果如图 8(A)、(B) 所示构成发光元件 40, 则光如箭头 hv 所示透过对置电极 OP, 射出到透明基板 10 的表面侧。即: 如图 8(A) 所示在由含锂的铝等金属膜构成的像素电极 14(负极) 的表面叠层有机半导体膜 43 以及空穴注入层 42, 接着在空穴注入层 42 的表面形成了由 ITO 膜构成的对置电极 OP(正极)。该对置电极 OP 也是整个面

上的极板或形成条状的共用电极，保持在一定的电位。与此相反，在与图 8(A) 所示的发光元件相反方向流过驱动电流时，如图 8(B) 所示，也有由下层侧向上层侧，按以下顺序层积，由含锂的铝等金属膜构成的像素电极 41（正极），ITO 膜层 46，空穴注入层 42，有机半导体膜 43，具有透光性那样薄的含锂的铝电极 45，由 ITO 膜构成的对置电极 OP（负极）构成发光元件 40 的情况。

在形成具有任一种构造的发光元件 40 时，如果空穴注入层 42 及有机半导体膜 43 如后所述由喷墨法在基体层 bank 的内侧形成，则即使上下位置相反，制造工序也不复杂。此外，即使追加像具有透光性那样薄的含锂的铝电极 45 以及 ITO 膜层 46，含锂的铝电极 45 成为在与像素电极 41 相同区域叠层的构造对显示也并无障碍，ITO 膜层 46 也成为与对置电极 OP 在同一区域叠层的构造对显示也并无障碍。因此含锂的铝电极 45 和像素电极 41 分别形成图象也行，但用相同掩模统一形成图案也行。同样地，ITO 膜层 46 和对置电极 OP 分别形成图案也行，但用相同掩模统一形成图案也行。当然含锂的铝电极 45 及 ITO 膜层 46 只在基体层 bank 的内侧区形成也行。

用 ITO 膜形成对置电极 OP，用金属膜形成像素电极 41 也行。在任何情况下光应从透明的 ITO 膜射出。

如上所述构成的发光元件 40 作为正极及负极分别给对置电极 OP 及像素电极 41 加电压，如图 9（图 7(A)，图 8(B) 所示的发光元件 40 的电流-电压特性），图 10（图 7(B)，图 8(A) 所示的发光元件 40 的电流-电压特性）分别所示，在所加电压（横轴/对置电极 OP 对像素电极 41 的电位）超过阈值的区域导通，即：处于低电阻状态，流过有机半导体膜 43 的电流（驱动电流）急剧增大。其结果，发光元件 40 作为电致发光元件或 LED 元件发光，发光元件 40 的射出光在对置电极 OP 上反射，通过透明的像素电极 OP 对像素电极 41 及透明基板 10 射出。与此相反地，所加电压（横轴/对置电极 41 的电位）低于阈值的区域，截止，即：处于高电阻状态，没有电流（驱动电流）流过有机半导体膜 43，发光元件 40 熄灭。再有在图 9，图 10 所示的例子中分别在 +2V 附近，-2V 附近是阈值电压。

在这里有发光效率稍低下倾向的，也有省略空穴注入层 42。此外也有不用空穴注入层 42 而在对有机半导体层 43 形成空穴注入层 42 的位

置另一侧的位置上设置电子注入层的情形。此外，也有空穴注入层 42 及电子注入层两者都设置的情形。

(TFT 的特性)

作为控制如上所述构成的发光元件 40 的发光的 TFT (图 2 的第 1 TFT 20 和第 2 TFT 30)，图 11 及图 12 (两图的漏极电压都取 4V、8V 作为例子给出) 给出 N 沟道型及 P 沟道型 TFT 的电流电压特性。正如由这些图看到的，TFT 由加在栅极上的栅电压进行导通、截止动作。即：栅电压一超越阈值电压，TFT 处于导通状态 (低电阻状态)，漏电流增大。与此相反，栅电压 - 低于阈值电压，TFT 处于截止状态 (高电阻状态)，漏电流降低。

(显示装置的制造方法)

对于如上所述构成的显示装置 1 的制造方法，由于在透明基板 10 上一直到制造第 1 TFT 20 和第 2 TFT 30 的制造工序与制造液晶显示装置 1 的有源矩阵基板的工序大体相同，所以简单地参照图 13 说明其概要。

图 13 示范地给出在 600℃ 以下温度条件下形成显示装置 1 的各构成部分的过程的工序剖面图。

即：如图 13 (A) 所示根据需要对透明基板 10 用 TEOS (四乙氧基硅烷) 及氧气等作原料气体依靠等离子 CVD 法形成由厚度约 2000 - 5000Å 的氧化硅膜构成的衬底保护膜 (未图示)。其次设定基板的温度为约 350℃，在衬底保护膜的表面依靠等离子 CVD 法形成由厚度为约 300 - 700Å 的非晶硅膜构成的半导体膜 100。其次对由非晶硅膜构成的半导体膜 100 进行激光退火或固相成长法等结晶化工序，使半导体膜 100 结晶化为多晶硅。在激光退火法中例如用受激二聚物激光器，其束形状的长尺寸用 400mm 的直线束，其输出强度例如为 200mJ/cm²。使直线束进行扫描，以便对直线束而言在相当于其短尺寸方向激光强度峰值 90% 的部分在各区域重叠。

其次，如图 13 (B) 所示，对半导体膜进行处理形成图案，作为岛状半导体膜 200、300，对其表面以 TEOS (四乙氧基硅烷) 及氧气等作原料气体依靠等离子体 CVD 法形成由厚度约 600 - 1500Å 的氧化硅膜或氮化硅膜构成的栅绝缘膜 50。

其次如图 13 (C) 所示，用溅射法形成由铝、钽、钼、钛、钨等金

属膜构成的导电膜后，形成图案，形成作为扫描线 gate 的一部分的栅电极 21、31。在该工序也形成电容线 cline。再有，图中 310 是栅极 31 的延长设置部分。

5 在此状态下注入高浓度磷离子或硼离子等杂质，在硅薄膜 200、300 上，对栅电极 21、31 自动匹配地形成源·漏区 22、23、32、33。未掺入杂质的部分构成沟道区 27、37。在本实施例，如后所述，因为有在同一基板上制造导电型不同的 TFT 的情形，所以在这种情况下，在杂质掺杂工序，一边用掩模复盖逆导电型的 TFT 形成区域，一边进行杂质掺入。

其次如图 13(D) 所示，在形成第 1 层间绝缘膜 51 后形成接触孔 61、10 62、63、64、69，形成数据线 sig、电容线 cline 以及在栅电极 31 的延长设置部分 310 上具有的重叠的延长设置部分 st1 的电位维持电极 st，公共供电线 com 以及中继电极 35。其结果，电位维持电极 st 通过接触孔 69 及延长设置部分 310 与栅极 31 电连接。这样一来形成第 1 TFT 20 及第 2 TFT 30。此外，由电容线 cline 和电位维持电极 st 的延长设置部分 st1 形成维持电容 cap。

其次如图 13(E) 所示，形成第 2 层间绝缘膜 52，在该层间绝缘膜上在与中继电极 35 相当的部分形成接触孔 65。接着在整个第 2 层间绝缘膜 52 的表面形成导电膜后形成图案，通过接触孔 65 形成与第 2 TFT 30 的源·漏区 32 电接触的像素电极 41。

20 其次如图 13(F) 所示，在第 2 层间绝缘膜 52 的表面侧形成黑色抗蚀层后，留下该抗蚀层以便包围应形成发光元件 40 的有机半导体膜 43、以及空穴注入层 42 的区域，形成存储体层 bank。在这里，无论是每个像素各自独立形成盒状的情况或是沿着数据线 sig 形成条状的情况的两种情况，有机半导体膜 43 也只与其相应的形状形成存储体层 bank，能 25 适用本实施例的制造方法。

其次，存储体层 bank 的内侧区由喷墨头 IJ 喷出用于构成有机半导体膜 43 的液体材料（先驱体），在存储体层 bank 内侧区形成有机半导体膜 43。同样，对存储体层 bank 的内侧区由喷墨头 IJ 喷出用于构成空穴注入层 42 的液体材料（先驱体），在存储体层 bank 的内侧区形成空 30 穴注入层 42。再有正如参照图 7(A)、(B) 及图 8(A)、(B) 说明发光元件 40 的构造，也有根据其构造改换形成有机半导体膜 43 及空穴注入层 42 的顺序的。

在这里由于存储体层 bank 由抗蚀层构成，是疏水性。与此相反，由于有机半导体膜 43 及空穴注入层 42 的先驱体用亲水性溶剂，有机半导体膜 43 的涂布区由存储体层 bank 准确限定，不会在邻接的像素上露出。此外，一旦足够高地形成存储体层 bank，则即使不用喷墨法用自旋涂布法等涂布方法的情况下也能够在预定区域形成有机半导体膜 43 及空穴注入层 42。

在本实施例为了提高依靠喷墨法形成有机半导体膜 43 及空穴注入层 42 时的工作效率，如图 3 所示，即使在沿扫描线 gate 的延长设置方向邻接的任一像素 7 的间距也与前述有机半导体膜 43 的形成区中心间距相等。因此如箭头 Q 所示，其优点为沿扫描线 gate 的延长设置方向在等间隔的位置上由喷墨头 IJ 喷出有机半导体膜 43 的材料便行了。此外，由于可等间距移动，所以喷墨 IJ 移动机构简单，而且也容易提高喷墨头 IJ 的注入精度。

之后，如图 13 (G) 所示，在透明基板 10 的表面侧上形成对置电极 OP。在这里对置电极 OP 形成整个面或呈条状，在对置电极呈条状形成时，在透明基板 10 的整个表面形成导电膜后对其形成条状图案。

在图 1 所示的数据侧驱动电路 3 或扫描侧驱动电路 4 上也形成 TFT，但这些 TFT 引用了在前述像素 7 上形成 TFT 的工序的全部或一部分进行。因此构成驱动电路的 TFT 也在与像素 7 的 TFT 同一层间形成。

在本实施例，因为存储体层 bank 是黑色由绝缘性抗蚀剂构成，原封不动保留下来，作为用于降低黑色矩阵 (black-matrix 黑色基体) 以及寄生电容的绝缘层利用。

即如图 1 所示，即使对透明基板 10 的周边区域也形成前述存储体层 bank (在形成区打上斜线)。因此，由于数据侧驱动电路 3 及扫描侧驱动电路 4 都由存储体层 bank 复盖，所以对置电极 OP 对这些驱动电路的形成区即使处于重叠状态，在驱动电路的配线层和对置电极 OP 之间也介入存储体层 bank。由此能够防止驱动电路 3, 4 上的寄生电容，所以能降低数据侧驱动电路 3 的负荷，促使低耗电化或显示动作高速化。

此外在本实施例如图 3 到图 5 所示形成存储体层 bank 以便重叠在数据线 sig 上。因此，存储体层 bank 介入数据线 sig 和对置电极 op 之间，所以能防止在数据线 sig 上寄生电容。其结果能降低驱动电路的负荷，所以能促使低耗电化或显示动作高速化。

接着在本实施例，如图 3，图 4 及图 6 (A) 所示，在像素电极 41 和中继电极 35 重叠区也可以形成存储体层 bank。即：如图 6 (B) 所示，在像素电极 51 和中继电极 35 重叠区未形成存储体层 bank 的情况下，例如在像素电极和对置电极 OP 之间流过驱动电流，使有机半导体膜 43 发光，由于该光夹在中继电极 35 和对置电极 OP 之间，不能射出，所以对显示没有贡献。这种对显示没有贡献的部分流过的驱动电流从显示的角度看称为无效电流。然而在本实施例应当流过这种无效电流的部分形成存储体层 bank，在此防止了驱动电流流过，所以能防止在公共供电线 com 内流过徒劳无用的电流。因此公共供电线宽可相应变狭。

此外，如前所述一旦残留由黑色抗蚀剂构成的存储体 bank，则存储体 bank 有作为黑色矩阵的功能，可提高亮度、对比度等显示品质。即在本实施例的显示装置 1 上由于对置电极 OP 在透明基板 10 的整个表面侧或在广范围内呈条状形成，所以因对置电极 OP 的反射光而降低了对比度。然而在本实施例，由于一边规定有机半导体膜 43 的形成区一边由黑色抗蚀剂构成有抑制寄生电容功能的存储体层 bank，所以存储体层也有作为黑色基体的功能，遮盖了从对置电极 OP 来的无效的反射光，所以有所谓对比度高的优点。此外因为能利用存储体层 bank 自行匹配地规定发光区，所以不把存储体层 bank 作为黑色基体用而用别的金属层等作黑色基体用时成为问题的发光区的调整裕量是不需要的。

(有源矩阵基板的其它结构)

本发明不限于上述构成，能适用各种有源矩阵基板。例如，参照图 31 说明的那样，在透明基板 1 上以 1 根数据线 sig, 1 根公共供电线 com, 1 列像素 7 作为 1 个单位对于向扫描线 gate 的延长设置方向重复的构成的显示装置 1A 也能适用本发明。

此外对维持电容 cap 不用电容线而在公共供电线 com 和电位维持电极 st 之间构成也行。在这种情况下，如图 14 (A)、(B) 所示，对用于电位维持电极 st 和栅电极 31 电连接的栅电极 31 的延长设置部分 310 一直扩张到公共供电线 com 的下层一侧，构成以位于该延长设置部分 310 和公共供电线 com 之间的第 1 层间绝缘膜 51 作为介电体膜的维持电容 cap。

而且就维持电容 cap 而言，省略了图示，但利用用于构成 TFT 的多晶硅膜构成也可以，而且，不限于电容线或公共供电线，也可以在与前

级的扫描线之间构成。

(实施例 1)

图 15 是表示本实施例的显示装置像素构成的等效电路图。图 16 (A)、(B) 分别是表示在各像素上构成的各元件的电连接状态的说明图以及表示驱动信号等电位变化的波形图。

如图 15、图 16 (A)、(B) 所示, 在本实施例, 第 1 TFT 20 是 N 沟道型的。因此, 在由扫描线供给的扫描信号 Sgate 处于高电位时, 第 1 TFT 20 处于导通状态, 从数据线 sig 经第 1 TFT 20 把图象信号 data 写入维持电容 cap, 在由扫描线 gate 供给的扫描信号 Sgate 处于低电位期间由维持电容 cap 保存的图象信号 data 驱动控制第 2 TFT 30。

在本实施例, 第 2 TFT 30 也是 N 沟道型的。因此, 由数据线 sig 把高电位侧的图象信号 data 写入应点亮的像素的维持电容 cap, 低电位侧的图象信号 data 写入应熄灭的像素的维持电容 cap。

在这里, 第 2 TFT 30 的栅电压 Vgcur 相当于公共供电线 com 的电位以及图像素 30 的电位中低的一方电位和电位维持电极 st 的电位之差。然而在本实施例, 降低公共供电线 com 相对发光元件 40 的对置电极 OP 的电位, 使第 2 TFT 30 处于导通状态时, 如箭头 F 所示, 其构成希望电流从发光元件 40 一方向公共供电线 com 一方流过。因此, 第 2 TFT 30 的栅电压 Vg cur 相当于公共供电线 com 的电位和电位维持电极 st 的电位之差。关于该公共供电线 com 的电位与相当于公共供电线 com 的电位和对置电极 op 的电位之间的电位的像素电极 30 的电位不同, 能设定在足够低的值。因此在本实施例, 由于能够对第 2 TFT 30 的栅电压 Vgcur 取足够高的值, 从而, 第 2 TFT 30 的导通电流大, 所以能够进行高亮度下的显示。此外, 在使像素点亮状态期间, 如果作为第 2 TFT 30 的栅电压 Vgcur 得到高值, 则因为能够相应地降低这时的电位维持电极 st 的电位即图象信号 data 的高电位侧的电位, 所以能够降低图象信号 data 的振幅以及降低显示装置 1 上的驱动电压。

此外, 第 2 TFT 30 的导通电流不限于栅电压 Vgcur, 也依赖于漏电压, 但并不改变上述结论。

此外, 在本实施例, 第 2 TFT 30 的导通电流由公共供电线 com 的电位和电位维持电极 st 的电位之差规定, 因为并不受对置电极 op 电位的直接的影响, 所以降低取像素点亮状态的图象信号 data 高电位侧的

电位到比对置电极 op 电位还低的电位，减小图象信号的振幅，促使显示装置 1 内的驱动电压的低电位化。此外，降低取像素点亮状态的图象信号 data 的高电位侧的电位到与对置电极 op 等电位，降低图象信号的振幅也行。

5 接着在本实施例，由数据线 sig 对于应为熄灭状态的像素供给的图象信号 data 的电位与公共供电线 com 的电位比较变为稍高的电位侧。由于第 2 TFT 30 是 N 沟道型，所以为使其完全截止，应取第 2 TFT 30 的栅电压 V_{gcur} 为负（比公共供电线 com 低的电位）。或者设定图象信号 data 低电位侧的电位高，以便第 2 TFT 30 的栅电压 V_{gcur} 的绝对值
10 应处于比相当于第 2 TFT 30 的阈值电压绝对值稍低的电位。这时，处于熄灭状态的像素 7 上第 2 TFT 30 的栅电压与第 2 TFT 30 导通状态时的极性相同，并且设定在第 2 TFT 30 的阈值电压以下。这时，即使在如上所述设定图象信号 data 低电位侧电位高的情况下，因为第 2 TFT 30 处于高电阻状态，导通电流极小，所以发光元件 40 也熄灭。此外从数
15 据线 sig 对于应熄灭的像素供给的图象信号 data 的电位取与公共供给线 com 等电位，也可以减小图象信号 data 的振幅。

如果对上述图象信号 data 的低电位侧电位设定在不超越第 2 TFT 30 阈值程度的高电位，则因为可以减小图象信号 data 的振幅，所以能降低图象信号 data 的驱动电压。不过如前所述，因为降低取像素点亮状态的图象信号 data 的高电位侧电位直到比对置电极 OP 的电位低的电位，所以图象信号 data 的电位恢复到由对置电极 OP 和公共供电线规定的量程内。因此，能降低显示装置 1 内的驱动电压，以及降低显示装置
20 1 的耗费电力。此外，如上所述的构成也不致引起图象质量低下、动作异常以及可运行的频率降低，其优点为显示装置 1 的驱动电压低，所以
25 令人担心的由薄膜构成的元件的耐电压问题不会显现出来。

（实施例 1 的变形例）

图 17 是表示本实施例的显示装置 1 的像素构成的等效电路图。图 18 (A)、(B) 是分别表示在各像素上构成的各元件的电连接状态的说明图以及表示驱动信号等的电位变化的波形图。在本实施例与第 1 实施例
30 相反，第 1 TFT 20 及第 2 TFT 30 都由 P 沟道型 TFT 构成。但是在本实施例是在与实施例 1 相同的技术思想下驱动控制各元件，只是使实施例 1 说明的驱动信号的极性倒过来，由于对其它各点具有相同的构成，

所以对构成只作简单的说明。

如图 17, 图 18 (A)、(B) 所示, 在本实施例, 由于第 1 TFT 20 是 P 沟道型, 所以在由扫描线 gate 供给的扫描信号 Sgate 处于低电位时, 第 1 TFT 20 处于导通状态。

5 在本实施例, 第 2 TFT 30 也是 P 沟道形。因此, 从数据线 sig 把低电位侧的图象信号 data 写入应取点亮状态的像素维持电容 cap, 把高电位侧的图象信号 data 写入应取熄灭状态的像素维持电容 cap。

在这里, 第 2 TFT 30 的栅电压 Vgcur 相当于在公共供电线 com 的电位及像素电极 30 的电位中高的一方电位与电位维持电极 st 电位之差。然而在本实施例, 提高公共供电线 com 相对发光元件 40 的对置电极 op 电位的电位, 使第 2 TFT 30 处于导通状态时如箭头 E 所示, 电流从公共供电线 com 方向向发光元件 40 方流过。因此, 第 2 TFT 30 的栅电压 Vgcur 相当于公共供给线 com 的电位和电位维持电极 st 的电位之差。对该公共供电线 com 的电位与相当于公共供电线 com 的电位和对置
10 电极 OP 的电位间的电位的像素电极的电位不同, 能够设定在足够高的值。因此, 在本实施例, 由于第 2 TFT 30 的栅电压 Vgcur 能取足够高的值, 第 2 TFT 30 的导通电流大, 所以能在高亮度下进行显示。此外, 在取像素为点亮状态期间, 如果作为第 2 TFT 30 的栅电压 Vgcur 能取高值, 则因能相应地去提高这时的电位维持电极 st 的电位, 即: 图象
15 信号 data 的低电位侧的电位, 所以能减小图象信号 data 的振幅。

此外, 在本实施例, 因为第 2 TFT 30 的导通电流不直接受对置电极 OP 的电位的影响, 所以取像素为点亮状态的图象信号 data 的低电位侧的电位一直上升到比对置电极 OP 的电位稍高的电位, 降低图象信号 data 的振幅。此外, 取像素为点亮状态的图象信号 data 的低电位侧的
20 电位一直上升到与对置电极 OP 相等的电位, 降低图象信号 data 的振幅也行。

还有, 在本实施例, 将由数据线 sig 对于应取熄灭状态的像素供给的图象信号 data 的电位一直下降到比公共供电线 com 的电位稍低的电位。即: 设定图象信号 data 的高电位侧电位低, 以便第 2 TFT 30 的栅电压 Vgcur 的绝对值成为比相当于该 TFT 的阈值电压的绝对值的电平稍
30 低的电位。因此第 2 TFT 30 的导通电流极小, 发光元件 40 熄灭。此外将由数据线 sig 对于应取熄灭的状态的像素供给的图象信号 data 的电

位设置为与公共供电线 com 等电位，也可以降低图象信号 data 的振幅。

如上所述图象信号 data 的低电位侧的电位设定得高，并且取像素为点亮状态的图象信号 data 的高电位侧的电位设定得低，所以图象信号 data 的电位回到由对置电极 OP 和公共供电线 com 规定的电平内。因此，能降低显示装置 1 内的驱动电压，能降低显示装置 1 的耗费电能等与实施例 1 具有同样效果。

(实施例 2)

图 19 是表示本实施例显示装置 1 的像素构成的等效电路。图 20(A)、(B) 分别表示在各像素上构成的各元件的电连接状态的说明图以及表示驱动信号等电位变化的波形图。

如图 19，图 20(A)、(B) 所示，在本实施例，第 1 TFT 20 由 N 沟道型 TFT 构成，第 2 TFT 由 P 沟道型 TFT 构成。由于第 2 TFT 30 是 P 沟道型，所以低电位侧的图象信号 data 由数据线 sig 写入应取点亮状态的像素维持电容 cap，高电位侧的图象信号 data 写入应取熄灭状态的像素维持电容 cap。第 2 TFT 30 的栅电压 Vgcur 相当于在公共供电线 com 的电位和像素电极的电位中高的一方电位与电位维持电极 st 电位之差。

在本实施例设置公共供电线 com 的电位比发光元件 40 的对置电极 OP 电位高，第 2 TFT 的栅电压，使其相当于公共供电线 com 的电位和电位维持电极 st 的电位之差。因为与图像电极 41 比较能够对该公共供电线 com 的电位设定在足够高的值，所以第 2 TFT 30 的导通电流大，能在高亮度下进行显示。此外，因为能够相应地提高这时的电位维持电极 st 的电位，即：图象信号 data 的低电位侧的电位，所以能够降低图象信号 data 的振幅。此外，因为第 2 TFT 30 的导通电流不直接受对置电极 OP 电位的影响，所以取像素为点亮状态的图象信号 data 的低电位侧的电位一直上升到比对置电极 OP 的电位高的电位或者与其相等，降低图象信号 data 的振幅。接着在实施例使由数据线 sig 供给应取熄灭状态的像素的图象信号 data 的电位比公共供电线 com 的电位稍低或与其相等，降低图象信号 data 的振幅。因为由此使图象信号 data 的电位回到由对置电极 OP 和公共供电线 com 规定的量程内，进而降低显示装置 1 的驱动电压，所以能降低显示装置 1 的耗费电能等，达到实施例 1 或其变形相同的效果。

本实施例由于第 1 TFT 20 是 N 沟道型，是与第 2 TFT 30 逆导电型，

所以选择像素时扫描线 gata 的电位 (扫描信号 Sgate) 是高电位。这时的第 1 TFT 20 的栅电压 Vgsw 相当于扫描信号 Sgate 的高电位的电位与电位维持电极 st (维持电容 st 电位、第 2 TFT 30 的栅电极电位) 电位之差。在这里, 由于第 2 TFT 30 是 P 沟道型, 所以用于点亮像素 7 的图象信号 data 在低电位侧, 在像素 7 的选择期间电位维持电极 st 的电位降低。因此第 1 TFT 20 的栅电压 Vgsw 向导通电流增大方向移动。

一方面第 2 TFT 30 的栅电压 Vgcur 相当于公共供电线 com 和电位维持电极 st 之间的电位差, 在选择像素 7 处于点亮状态时由于在选择期间内电位维持电极 st 有电位降低的倾向, 所以第 2 TFT 30 的栅电压 Vgcur 向导通电流增大方向移动。

如上所述, 在本实施例, 由于第 1 TFT 20 和第 2 TFT 30 是逆导电型的, 所以为了提高第 1 TFT 20 的写入能力, 提高扫描信号 Sgate 的选择脉冲高度, 为提高发光元件 40 的亮度, 应降低第 2 TFT 30 的导通电阻, 从而降低图象信号 data。在像素 7 的选择期间内随着使发光元件 40 点亮的电平的图象信号写入维持电容, 对如上所述的扫描信号 Sgate 的选择脉冲高度和图象信号 data 的最佳化对第 1 TFT 20 的栅电压而言该 TFT 的导通电流向增大方向移动是有效的。因此图象信号从数据线 sig 经第 1 TFT 20 写入维持电容 cap。在这里选择像素 7 期间的第 1 TFT 20 的栅电压 Vgsw 相当于与扫描信号 Sgate 的高电位相当的电位和电位维持电极 st 的电位 (维持电容 cap 的电位或第 2 TFT 30 的栅电极的电位) 之差, 第 2 TFT 30 的栅电压 Vgcur 相当于公共供电线 com 的电位和电位维持电极 st 电位之差, 在以电位维持电极 st 的电位作基准时, 相当于扫描信号 Sgate 的高电位的电位和公共供电线 com 的电位是同极性。因此, 如果改变电位维持电极 st 的电位, 则第 1 TFT 20 的栅电压 Vgsw 及第 2 TFT 30 的栅电压 Vgcur 双方相应地在同方向只以相同部分移动。由此在显示装置 1 的驱动电压量程的范围内, 如果使其用于点亮的图象信号 data 的电位向第 1 TFT 20 导通时的电阻变小方向变化, 则能促使显示动作高速化, 同时因为这时用于点亮的图象信号 data 的电位向第 2 TFT 30 导通时电阻变小的方向变化, 所以能促使亮度上升。因此, 能实现兼顾驱动电压低电压化和显示品质的提高。

(实施例 2 的变形例)

图 21 是表示本实施例的显示装置 1 的像素构成的等效电路。图 22

(A)、(B) 分别是表示在各像素上构成的各元件的电连接状态的说明图以及表示驱动信号等的电位变化的波形图。再有在本实施例与实施例 2 相反, 第 1 TFT 20 作为 P 沟道型, 第 2 TFT 30 用 N 沟道型的 TFT 构成。但是在本实施例在与实施例 2 同一技术思想下驱动控制各元件, 仅
5 与实施例 2 说明的驱动信号的极性相反, 所以只简单说明其构成。

如图 21, 图 22 (A)、(B) 所示, 在本实施例与实施例 1 同样, 由于第 2 TFT 30 是 N 沟道型, 所以高电位侧的图象信号 data 从数据线 sig 写入应为点亮状态的像素的维持电容 cap, 低电位侧的图象信号 data 写入应为熄灭状态的像素的维持电容 cap。在这里, 第 2 TFT 的栅电压
10 Vgcur 相当于在公共供电线 com 的电位及像素电极 30 电位中低的一方电位和电位维持电极 st 电位之差。可是在本实施例因为公共供电线 com 的电位比发光元件的对置电极 op 的电位低, 所以第 2 TFT 30 的栅电压 Vgcur 相当于公共供电线 com 的电位和电位维持电极 st 的电位之差。因为对该公共供电线 com 的电位能取足够低的电位, 所以第 2 TFT 30 的
15 导通电流大, 能在高亮度下进行显示。或者在亮度高, 使这时的电位维持电极 st 的电位, 即: 图像信号 data 的高电位侧的电位上升, 可以降低图像信号 data 的振幅。此外, 因为第 2 TFT 30 的导通电流不直接受来自对置电极 OP 电位的影响, 所以用于使像素为点亮状态的图像信号 data 的高电位侧电位一直下降到比对置电极 OP 的电位低的电位或等电
20 位, 降低图像信号 data 的振幅。而且在本实施例, 由数据线 sig 对于应取熄灭状态的像素供给的图像信号 data 的电位取比公共供电线 com 的电位稍高的电位或等电位, 减小图像信号 data 的振幅。由此, 使图像信号 data 的电位回到由对置电极 op 和公共供电线 com 规定的量程内, 显示装置 1 内的驱动电压下降, 所以显示装置 1 的耗电也下降等, 与实
25 施例 1 及其变形有相同效果。

在本实施例, 第 1 TFT 20 是 P 沟道型, 与第 2 TFT 30 是逆导电型, 所以选择像素时的扫描线 gate 的电位 (扫描信号 Sgate) 是低电位。与此相反, 由于第 2 TFT 30 是 N 沟道型, 所以用于点亮像素 7 的图像信号 data 处于高电位侧。

30 如上所述, 在本实施例, 由于第 1 TFT 20 和第 2 TFT 30 是逆导电型, 所以为了提高第 1 TFT 20 的写入能力, 降低扫描信号 Sgate 的选择脉冲的电位, 为了提高发光元件 40 的亮度, 降低图像信号 data 的电

位, 以便降低第 2 TFT 30 的导通电阻. 随着在像素 7 的选择期间内, 使发光元件 40 点亮的电平的形象信号 data 写入维持电容 cap, 对如上所述的扫描信号 Sgate 的选择脉冲高度和形象信号 data 的最佳化对第 1 TFT 的栅电压向该 TFT 的导通电流增大方向移动有作用. 因此, 以电位

5 维持电极 st 的电位作基准时, 由于相当于扫描信号 Sgate 低电位的电位与公共供电线 com 的电位是同极性的, 所以如果改变电位维持电极 st 的电位, 则相应地第 1 TFT 20 的栅电压 V_{gsw} 及第 2 TFT 30 的栅电压 V_{gcur} 双方只向同方向移动相同部分. 由此在显示装置 1 的驱动电压量程范围内, 如果使用于点亮的形象信号 data 的电位向着第 1 TFT 20 导通时电阻变小的方向改变, 则能促使显示动作高速化. 因为这时使用于点亮的形象信号 data 的电位向着第 2 TFT 30 导通时的电阻变小的方向变化, 所以能够促使亮度上升. 因此, 与实施例 2 同样, 能够实现兼顾驱动电压的低电压化和显示品质的上升.

10

用图 25 说明上述实施例 2 及其变形中的最佳驱动方法.

15 在实施例 2, 第 1 TFT 是 N 沟道型, 第 2 TFT 是 P 沟道型. 如图 25 所示, 在发光元件 40 熄灭期间, 提高形象信号 data 的电位比公共供电线 com 的电位高, 使 P 沟道型的第 2 TFT 30 截止, 而在本实施例, 如图 25 所示, 即使在发光元件 40 熄灭的情况下, 也不使第 2 TFT 30 完全截止. 即: 在本实施例, 由于第 2 TFT 30 是 P 沟道型, 为了使其完全截止, 应该取栅电压 V_{gcur} 为 0V (与公共供电线 com 同电位) 或取正电位 (比公共供电线 com 高的电位), 而在本实施例, 图像信号 data 熄灭时的电位设定得低, 以便第 2 TFT 30 的栅电压 V_{gcur} 处于比相当于该 TFT 的阈值电压 $V_{thp}(cur)$ 的电平稍高的电位. 因此, 处于熄灭状态的像素 7 上第 2 TFT 30 上所加的栅电压与第 2 TFT 30 导通状态时的

20 极性相同, 而处于超过第 2 TFT 30 的阈值电压的值. 例如设第 2 TFT 30 的阈值电压 ($V_{thp}(cur)$) 为 -4V 时, 则在熄灭状态加在第 2 TFT 30 上的栅电压取 -3V.

25

如上所述, 第 1 TFT 为 N 型, 第 2 TFT 为 P 型时, 如果设定形象信号 data 的熄灭侧的电位比现有的低, 则因为能减小形象信号 data 的振幅, 所以能够促使形象信号 data 的低压化以及高频化. 此外, 即使在设定如上所述的形象信号 data 的熄灭侧的电位低的情况下, 因在 P 沟道型的第 2 TFT 30 处于比相当于阈值电压 $V_{thp}(cur)$ 的电平稍高的

30

电位，所以熄灭时流过的电流极小。此外，如果加在发光元件 40 上的电压低，则只流入极小的驱动电流。因此使发光元件 40 熄灭，实质上并不存在问题。

此外，在本实施例，如果图象信号 data 的熄灭时的电位不必要超过公共供电线 com 的电位，则可以设定公共供电线 com 的电位较高。因此在本实施例，使公共供电线 com 的电位与第 1 TFT 20 导通时的扫描信号 Sgate 电位相等。因此，在扫描侧驱动电路上作为扫描信号 Sgate 的高电位用的信号电平照样供给公共供电线 com 也行，所以在本实施例的显示装置 1，使用的驱动信号的电平数少也行，能减少用于向显示装置 1 输入驱动信号的接线端数。此外，由于能减少电源数，所以能够促使电源电路低耗电化以及节省空间。

在这种情况下，因为第 1 TFT 20 是 N 沟道型，第 2 TFT 30 是 P 沟道型，所以使加在熄灭状态的像素 7 的第 2 TFT 30 上的栅电极的电位变成比从第 1 TFT 20 导通状态时的扫描信号 gate 的电位减去该第 1 TFT 20 的阈值电位 $V_{thn}(sw)$ 之差的电位还低的电位。即：使像素 7 为熄灭状态时的图象信号 data（电位维持电极 st 的电位）和公共供电线 com 之间的电位差 V_{off} 的绝对值如下式所示，

$$V_{thn}(sw) < |V_{off}|$$

设定得比第 1 TFT 20 的阈值电压 $V_{thn}(sw)$ 还大，可以防止在选择像素 7 时的第 1 TFT 20 的写入动作中发生故障。

在实施例 2 的变形例的第 1 TFT 20 是 P 沟道型，第 2 TFT 30 是 N 沟道型的情况下，参照图 26 及图 27 (A)、(B) 如后所述，调换本实施例中说明的各信号的相对高低，使第 1 TFT 20 及第 2 TFT 30 上所加电压的极性倒过来。即使在这种情况下，如本实施例所示，如果在使发光元件熄灭时第 2 TFT 30 不完全截止，则能促使图象信号 data 的低电压化以及高频化。此外，通过使公共供电线 com 的电位与第 2 TFT 20 导通状态时的扫描信号 Sgate 的电位相等，能够减少电源数。在这种情况下，在熄灭状态的像素 7 的第 2 TFT 30 上所加的栅电极电位成为比在第 1 TFT 20 导通状态时的扫描信号 gate 的电位加上该第 1 TFT 20 的阈值电压 $V_{thn}(sw)$ 还高的电位，以便对选择像素 7 时的第 1 TFT 20 的写入动作不产生障碍。

(实施例 3)

在本实施例，如图 23 中给出其等效电路所示，与实施 2 同样，在各像素 7 都是取第 1 TFT 20 为 N 沟道型，第 2 TFT 30 为 P 沟道型构成的一例。此外，即使在本实施例的显示装置 1 因第 2 TFT 30 是 P 沟道型的，所以公共供电线 com 的电位比发光元件 40 的对置电极 OP 的电位高。因此，在第 2 TFT 30 处于导通状态时，如箭头 E 所示，从公共供电线 com 向发光元件 40 一方流过电流。由于与实施例 2 同样，故对其共同点省略说明，只记述其不同点。在实施例 2 设置了维持电容，但在本实施例并无维持电容 cap 这一点有所不同。通过这样的构成，能够增加在输出端维持电极 st 的电位变化。

10 在第 1 TFT 20 是 P 沟道型，第 2 TFT 30 是 N 沟道型的情况下，参照图 26 及图 27 (A)、(B) 如后所述，调换本实施例说明的各信号的相对高低，使加在第 1 TFT 20 及第 2 TFT 30 上的电压极性倒过来。即使在这种情况下为了提高第 1 TFT 20 的写入能力，降低扫描信号的选择脉冲的电位，为降低第 2 TFT 30 的导通电阻，提高发光亮度而增高图像信号的电位。

(实施例 3 的变形例)

在上述实施例 3，说明在任一像素 7，第 1 TFT 20 都是 N 沟道型，第 2 TFT 30 是 P 沟道型的情形，如图 26 给出等效电路所示，第 2 TFT 20 为 P 沟道型，第 2 TFT 30 作为 N 沟道型构成也行。在该图所示例子，降低公共供电线 com 的电位比发光元件 40 的对置电极 OP 的电位低，在第 2 TFT 30 为导通状态时，如箭头 F 所示电流从发光元件 40 的对置电极 OP 一方流向公共供电线 com 一方。

在如上所述构成图像 7 时，如图 27 (A)、(B) 所示，应使图 24 (A) 所示的波形的各驱动信号的极性倒过来。

25 在实施例 3，在第 1 TFT 20 是 N 沟道型，第 2 TFT 30 是 P 沟道型时，降低公共供电线 com 的电位比发光元件 40 的对置电极 OP 的电位低，在第 2 TFT 30 处于导通状态时，也有这种构成的情况即希望电流从发光元件 40 的对置电极 OP 一方流向公共供电线 com 一方。即使在上述构成的情况，也能够获得使第 1 TFT 20 及第 2 TFT 30 为逆导电型的效果。与此相反，在第 1 TFT 20 是 P 沟道型，第 2 TFT 30 是 N 沟道型时提高公共供电线 com 对发光元件 40 的对置电极 OP 电位的电位，第 2 TFT 30 处于导通状态时，电流从公共供电线 com 方向着发光元件 40 方流动的

构成的情况也能获得使第 1 TFT 20 及第 2 TFT 30 为逆导电型的效果。

(实施例 4)

在上述实施例 1, 2, 3 内, 如参照图 28 (A)、(B) 的说明那样, 在维持电容 cap 的两电极中, 与电连接到第 2 TFT 30 的栅极的电极的
5 另一侧电极上供给由扫描信号 gate 的选择脉冲延迟, 与该选择脉冲电位偏向反方向的脉冲的构成也行。

在这儿所示例子, 如图 28 (A) 所示, 在维持电容 cap 的两电极中与通过电位维持电极 st 在第 2 TFT 30 的栅极上电连接的电极的另一侧的电极由延长设置的电容线 cline 构成, 以便与扫描线 gate 并列。

10 如图 28 (B) 所示, 包含脉冲信号 Pstg 的电位 stg 供给该电容线 cline 上, 该脉冲信号 Psrg 由扫描信号 Sgate 的选择脉冲 Pgate 延迟并与该选择脉冲 Pgate 电位偏向反方向。

选择脉冲 Pgate 处于非选择状态后, 利用维持电容 cap 的电容耦合, 该脉冲信号 Pstg 使图象信号 data 的电位移动。由此在像素 7 处于熄灭
15 状态的维持电容 cap 上保持图象信号 data 的电位加上脉冲信号 Pstg 电位相应部分的信号。由于第 1 TFT 20 导通电阻大, 在有限的时间要充分写入图象信号 data 的高电位侧的信号是困难的。在该例, 不能充分写入的情况下不能点亮。但是通过利用本实施例能补充向维持电容 cap 写入图象信号 data。因此不用扩大驱动信号的电位的最大量程。

20 这样一来, 正当把脉冲信号 Pstg 加入电容线 cline 时, 如图 29 所示, 从扫描侧驱动电路 4 引出电容线 cline, 同时在扫描侧驱动电路 4 上在各栅极, 将移位寄存器 40 的输出信号通过 NA ND 门电路及倒相器作为扫描信号 Sgate 输出到扫描线 gate, 另一方, 将移位寄存器 40 的输出信号通过 NAND 门电路及 2 级倒相器一边延迟, 一边如图 30 所示使
25 高电位侧的电位电平从 Vdd 电平移位到 Vccy, 输出到电容线 cline 也行。

在上述实施例及其各变形例中, 附加维持电容时, 说明的是设置了电容线 cline 类型的发光元件。不过, 本实施例并不限于设置这种电容线 cline 的构成, 由邻接维持电容一方电极的栅极线构成也行。图 34
30 (A)、(B) 对如此构成的一例, 分别给出电路方框图以及栅极线对扫描方向的栅极电压波形。如上所述, 通过以邻接的栅极线作为维持电容的一方电极的构成, 有不必对该像素特意设置电容线 cline 的效果。

(其它实施例)

对上述各实施例并未记载第 2 TFT 30 的电流 - 电压特性在各区域的工作, 如果第 2 TFT 在其饱和区工作, 则能够利用 TFT 的弱恒定电流特性防止在发光元件 40 内流过异常电流。例如在构成发光元件 40 的有机半导体膜等产生针孔缺陷时, 即使在这种情况下也限制有缺陷的发光元件内流过电流, 不会在发光元件 40 的电极之间形成完全短路。

与此相反, 如果使第 2 TFT30 在其线性区域工作, 能够防止其阈值电压的波动对显示工作的影响。

对 TFT 的结构而言, 并不限于单极型, 双极型也可以, 就其制造方法而言, 也并不限于低温工艺。

(发明的可利用性)

如以上说明所示, 在本发明权利要求 1 到 7 的显示装置, 因为第 2 TFT 导通时的栅电压相当于在公共供电线的电位及像素电极中电位高的一方电位与栅电极的电位 (图象信号的电位) 之差, 所以与第 2 TFT 的导电型相应设定公共供电线的电位和发光元件的对置电极的电位的相对高低, 第 2 TFT 的栅电压使其相当于公共供电线的电位和电位维持电极的电位之差。例如, 如果第 2 TFT 是 N 沟道型, 降低公共供电线对发光元件的对置电极电位的电位。因为对该公共供电线的电位与像素电极的电位不同, 能够设定在足够低的值, 所以在第 2 TFT 能获得大的通导电流, 能在高亮度下进行显示。此外, 如果在使像素点亮时, 作为第 2 TFT 得到高的栅电压, 则因为能够相应地降低这时的图象信号的电位, 所以能减小图象信号的振幅, 降低显示装置内的驱动电压。因此, 其优点为, 能降低耗电, 同时并不显现对于由薄膜构成的各元件令人担心的耐压问题。

此外在本发明的权利要求 7 到 11 所述的显示装置, 由于第 1 TFT 和第 2 TFT 是逆导电型, 所以用于像素选择的扫描信号的脉冲和用于点亮发光元件的图象信号的电位有相反的关系。从而, 以点亮时的电位维持电极的电位 (点亮用的图象信号的电位) 作为基准时, 由于相当于扫描信号的高电位的电位和公共供电线的电位是同极性, 所以如果改变点亮时的电位维持电极的电位 (点亮用的图象信号的电位), 则第 1 TFT 的栅电压及第 2 TFT 的栅电压的两电压向同方向相应地只移动相同的量。因此, 在显示装置的驱动电压的量程范围内如果使点亮用图象信号

的电位向第 1 TFT 导通时电阻变小方向移动, 则能促使显示工作的高速化, 同时因为这时点亮用的图象信号的电位应向第 2 TFT 导通时电阻变小方向移动, 所以能促使亮度上升。因此能够实现兼顾驱动电压的低电压化和显示品质的提高。

- 5 而且, 在本发明的权利要求 11 或 12 所述的显示装置, 因为在维持电容的两电极中, 与电连接第 2 TFT 的第 2 栅电极的电极的另外一侧的电极供给脉冲, 该脉冲由扫描信号的选择脉冲延迟, 并偏向与该选择脉冲的电位的反方向, 所以, 可以补偿图象信号向维持电容的写入。因此, 不增加图象信号的振幅, 就能使加在第 2 TFT 的栅电极上的图象信号电
- 10 位向高亮度方向移动。

说明书附图

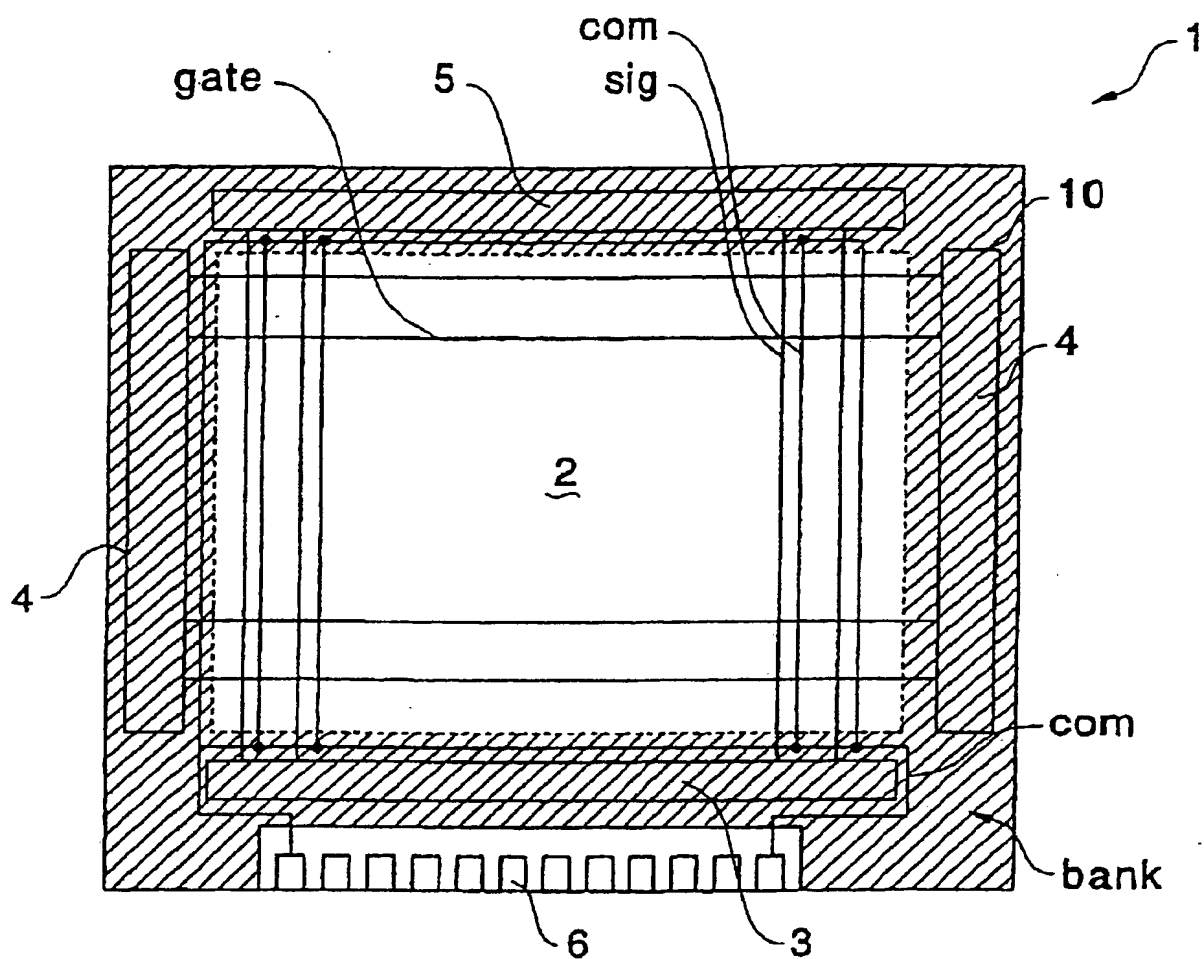


图 1

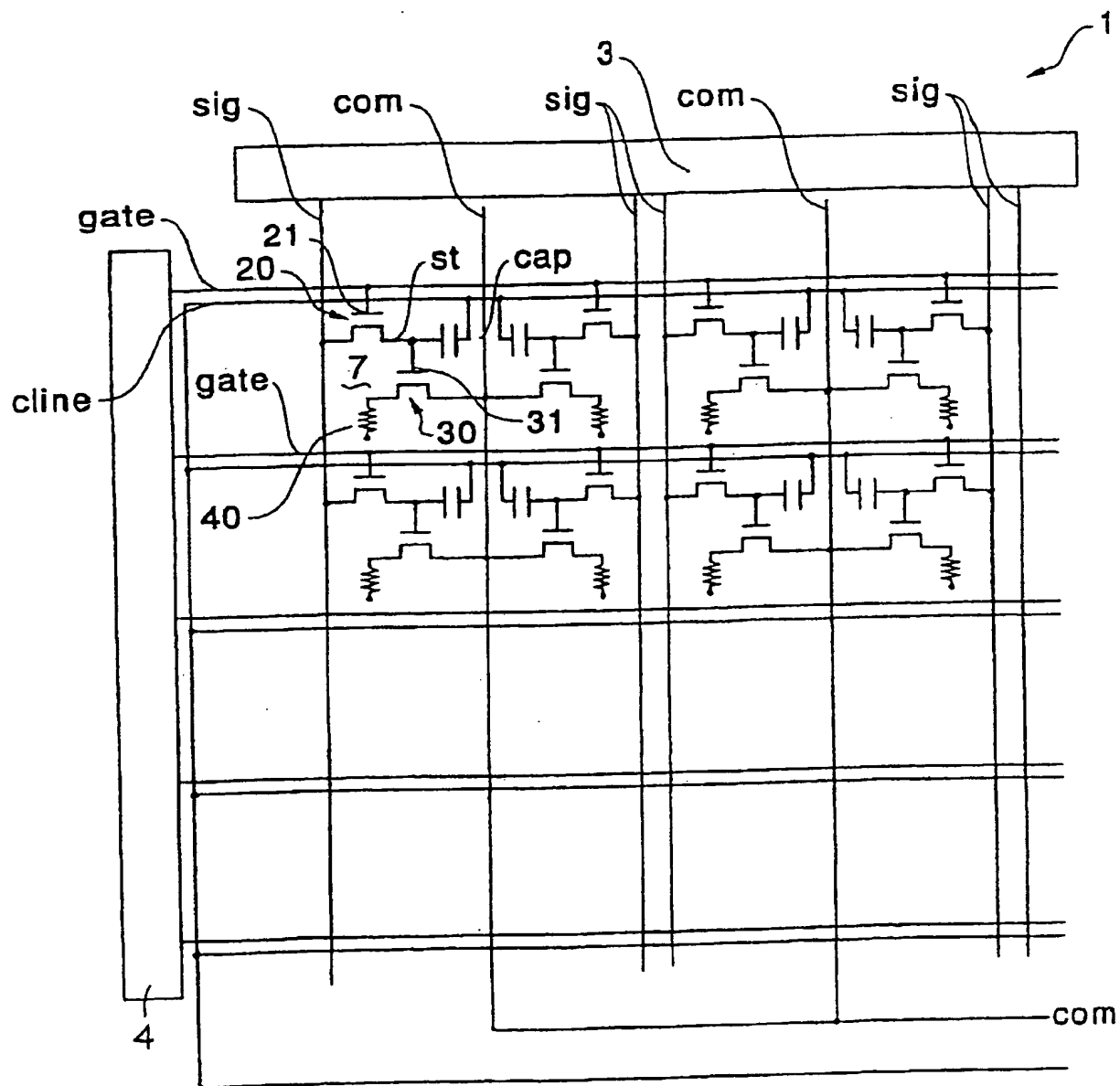


图 2

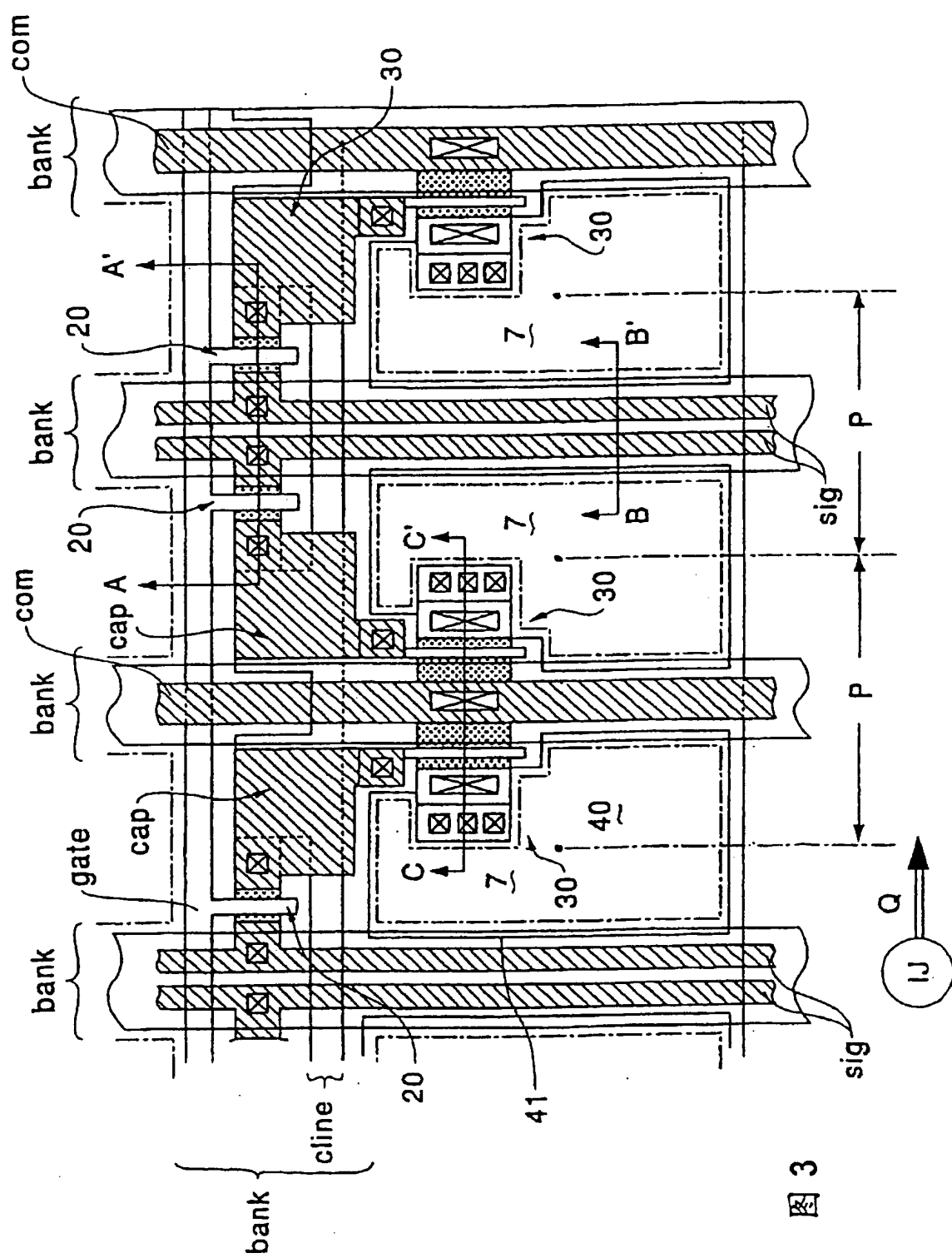
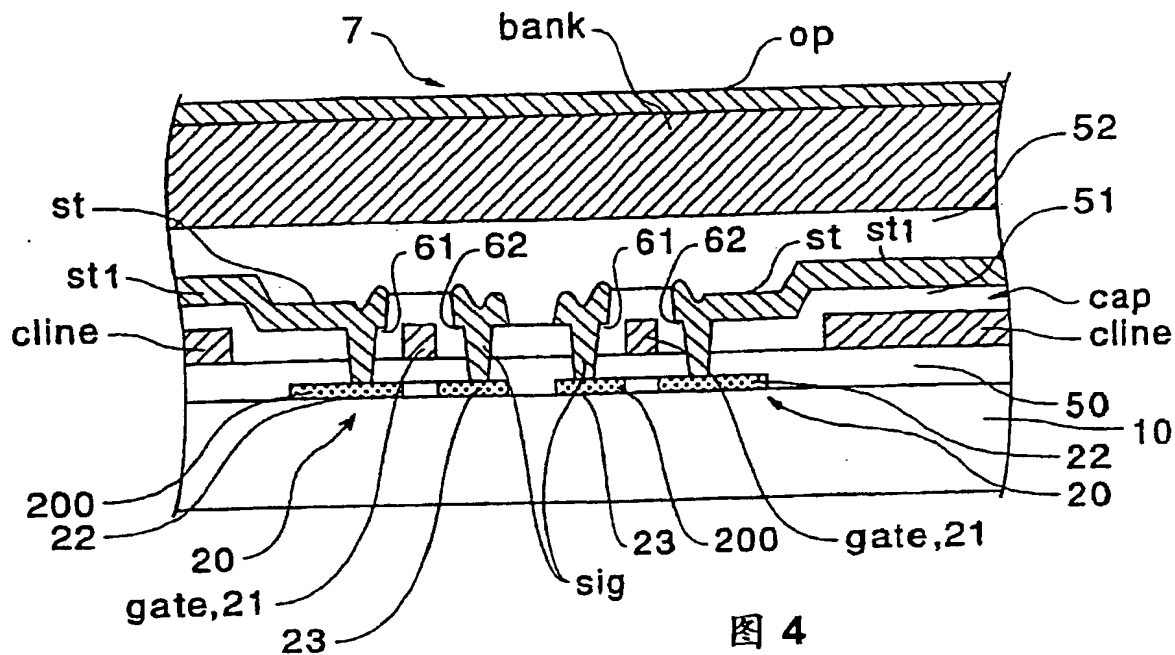
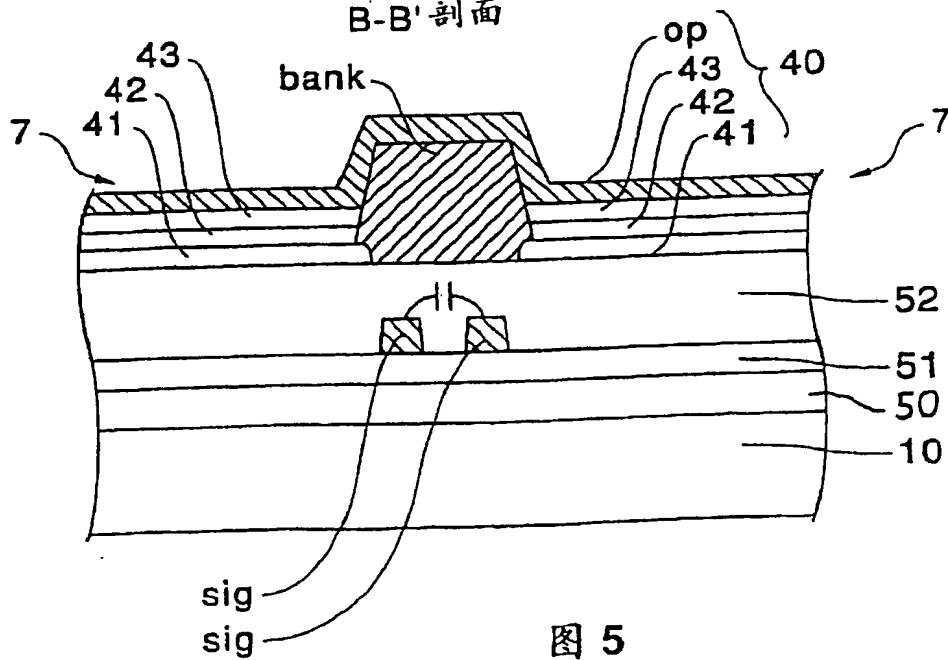


图 3

A-A' 剖面



B-B' 剖面



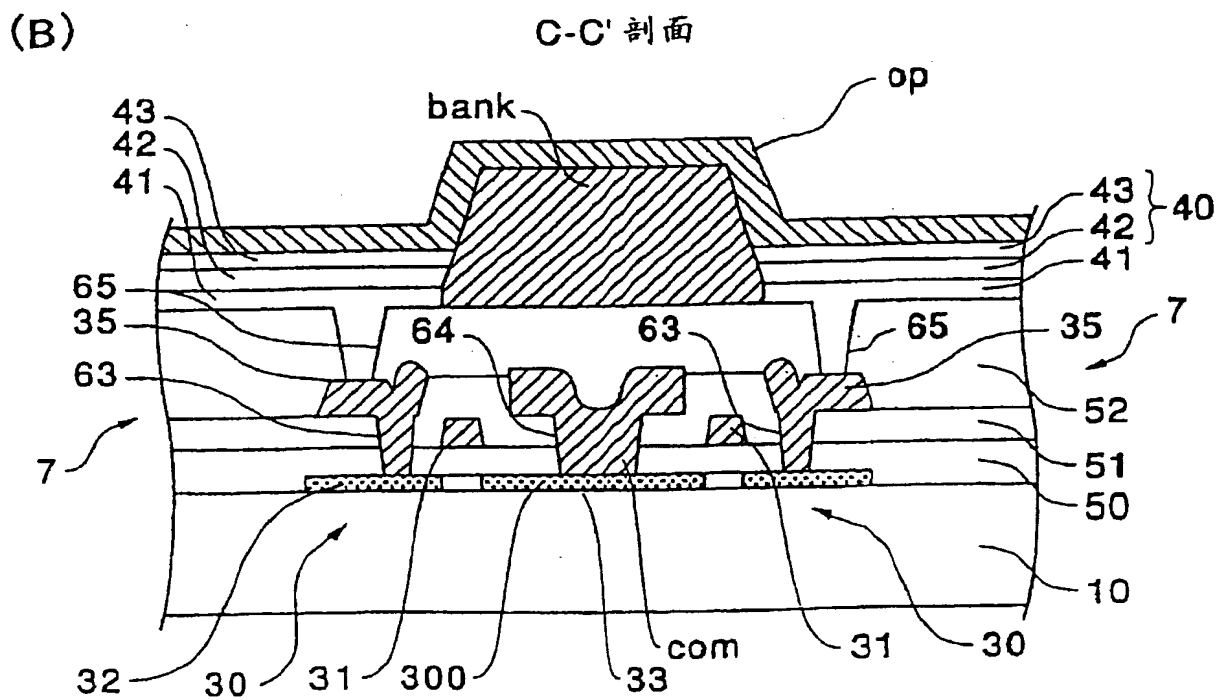
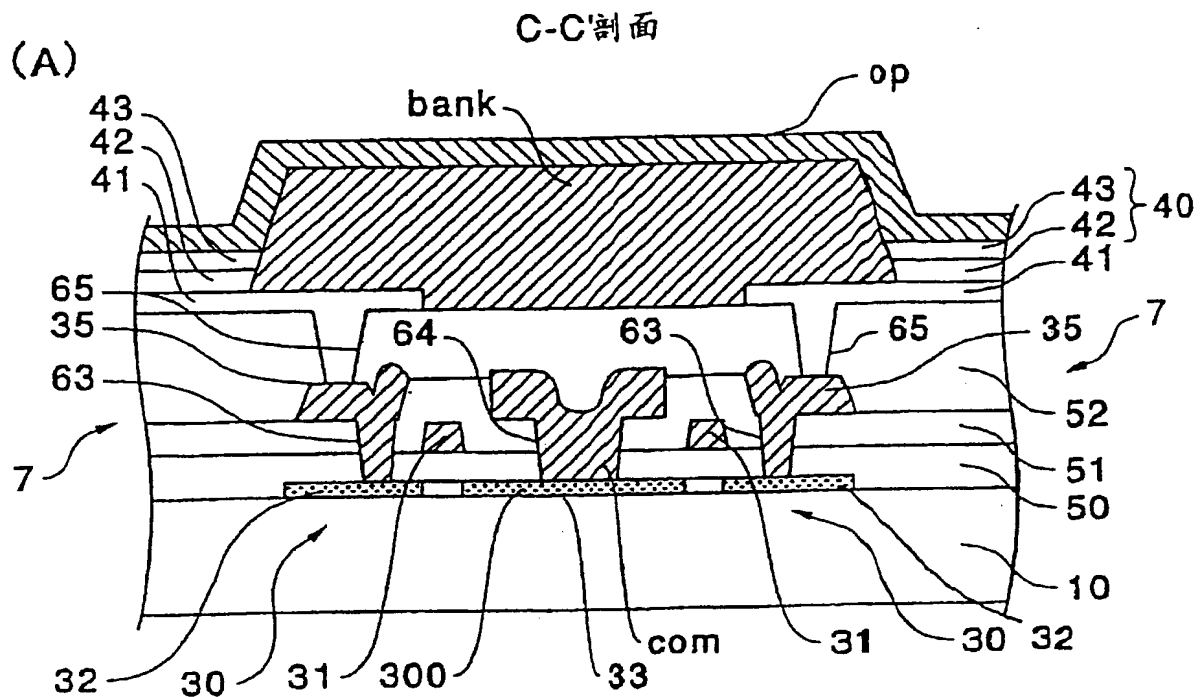
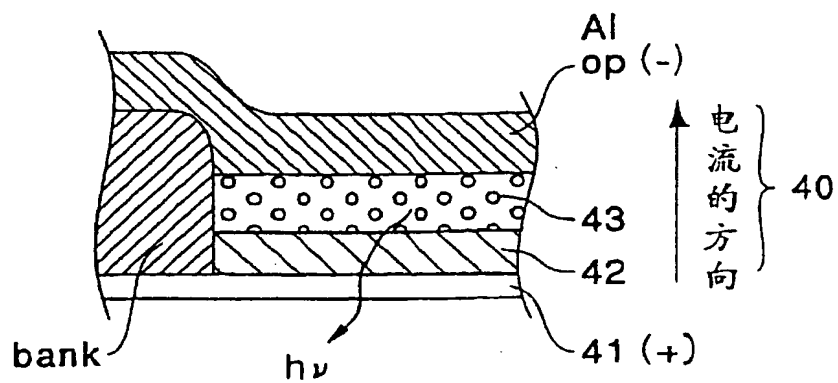


图 6

(A)



(B)

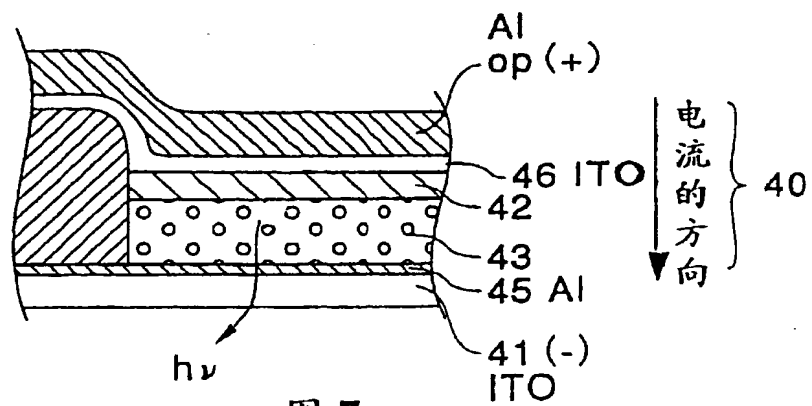


图 7

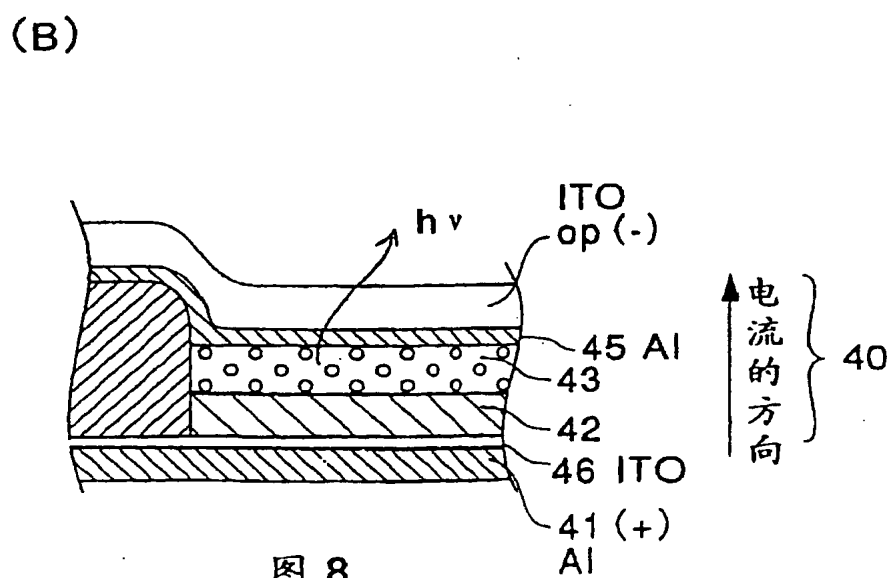
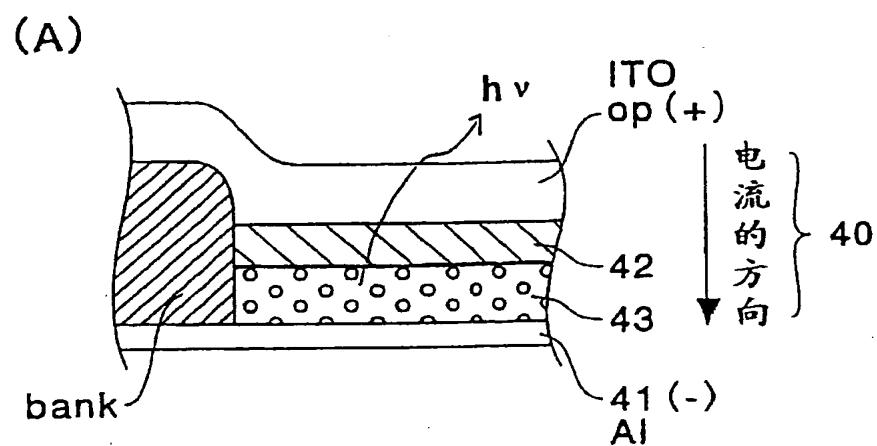


图 8

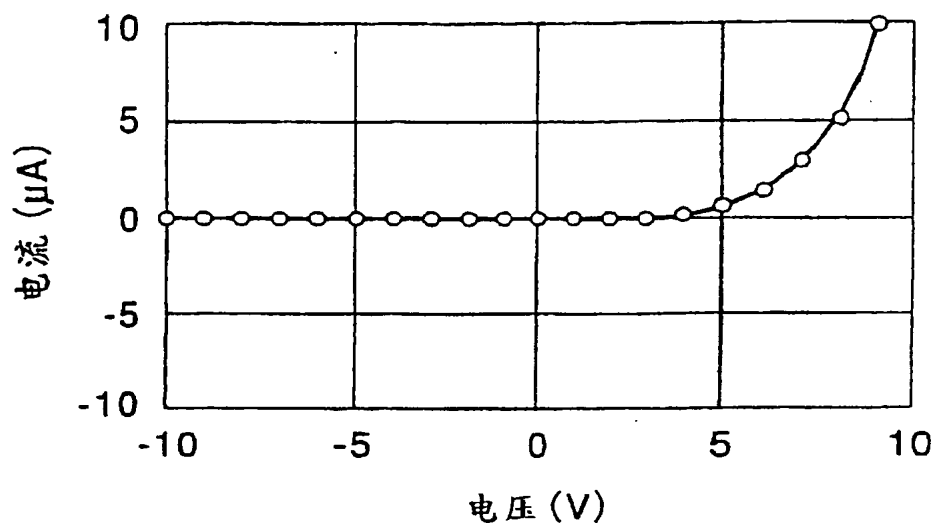


图 9

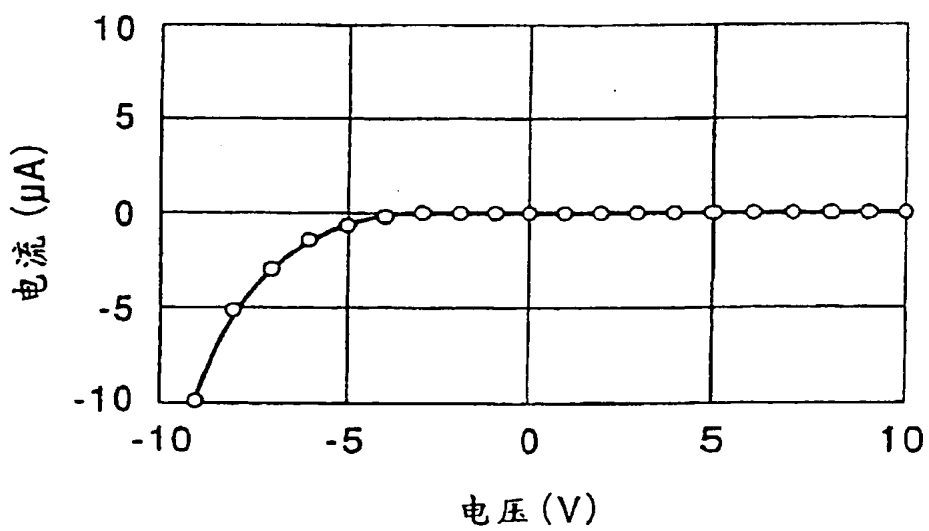


图 10

N沟道型薄膜晶体
管的电流电压特性

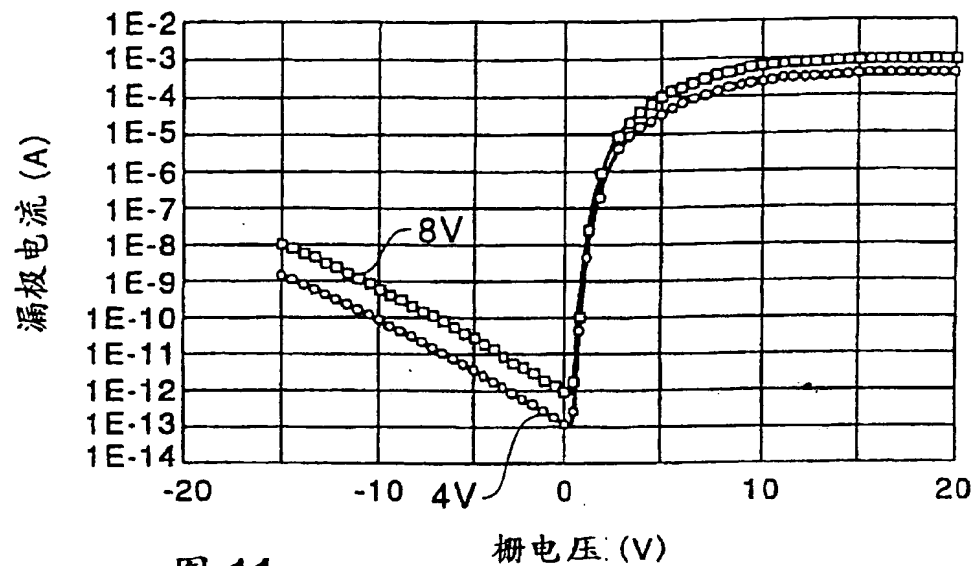


图 11

P沟道型薄膜晶体
管的电流电压特性

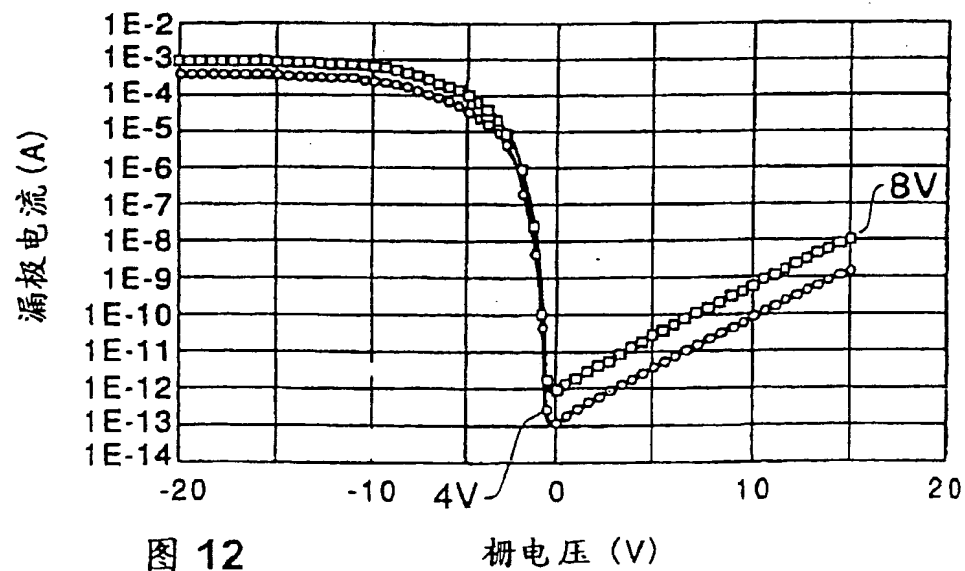


图 12

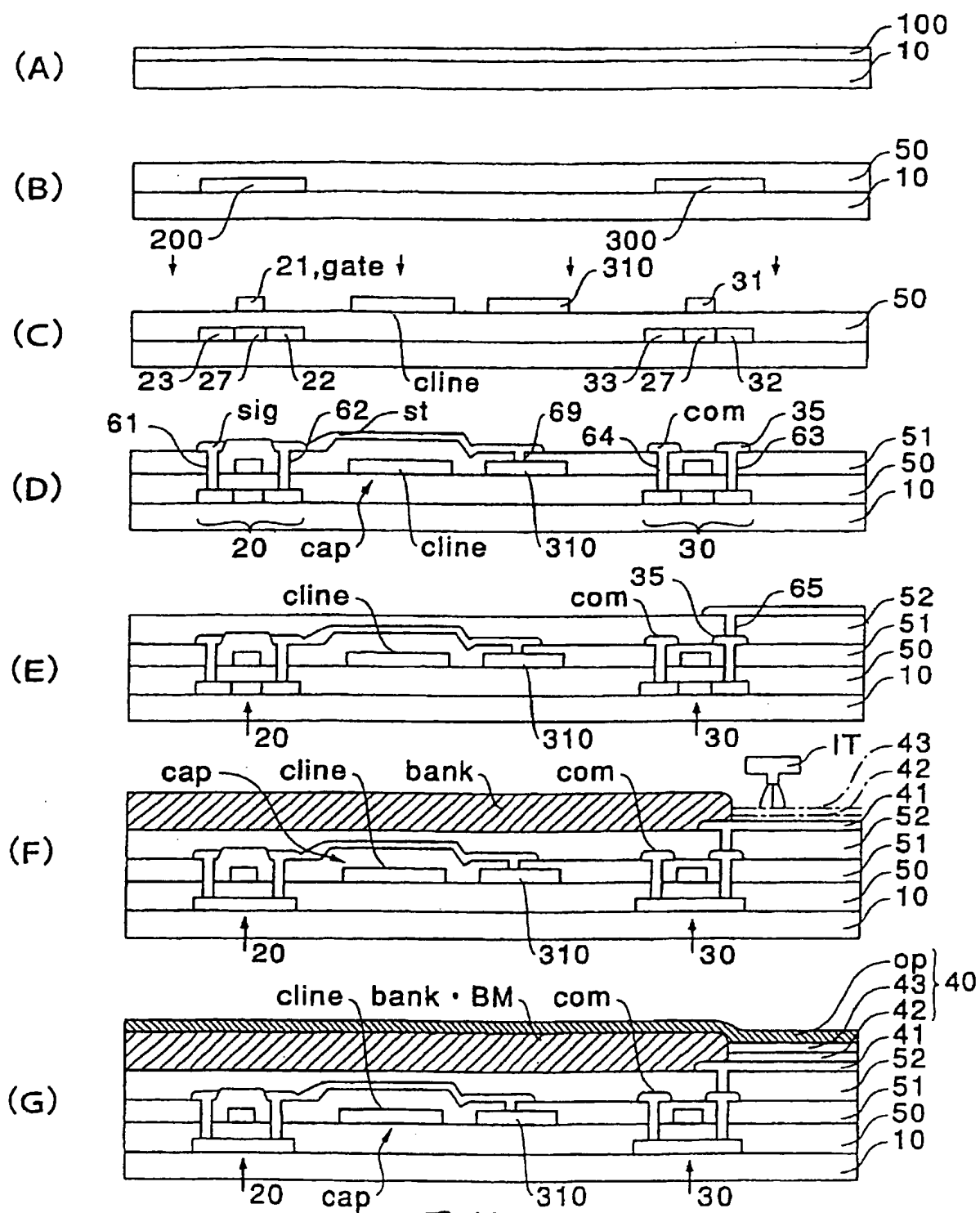
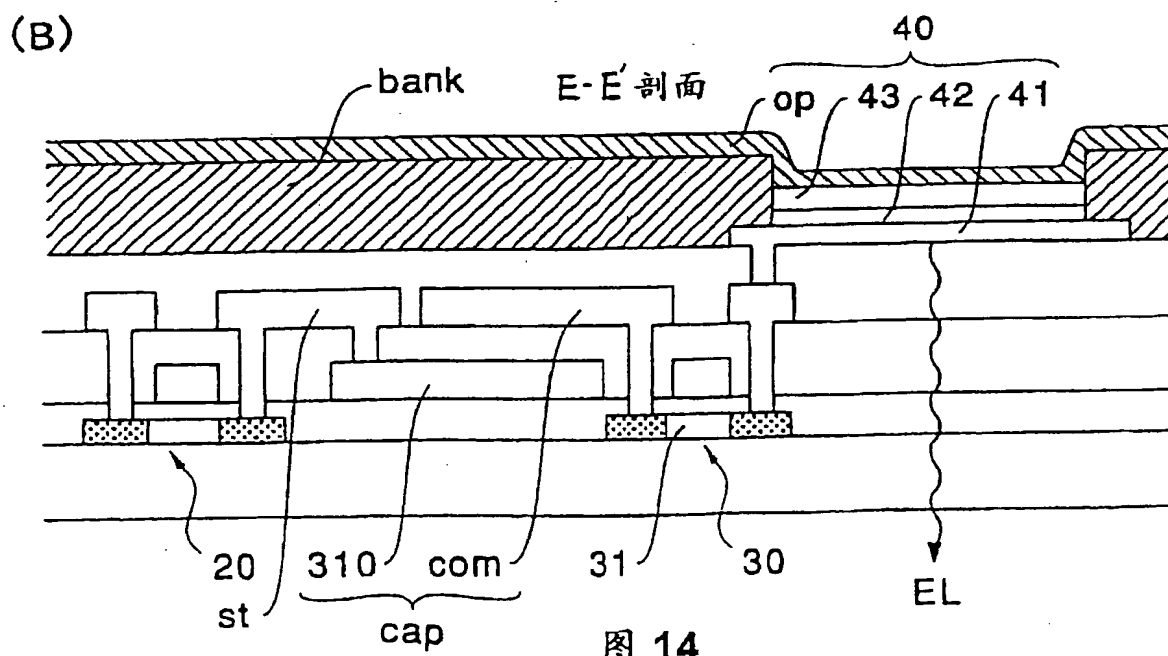
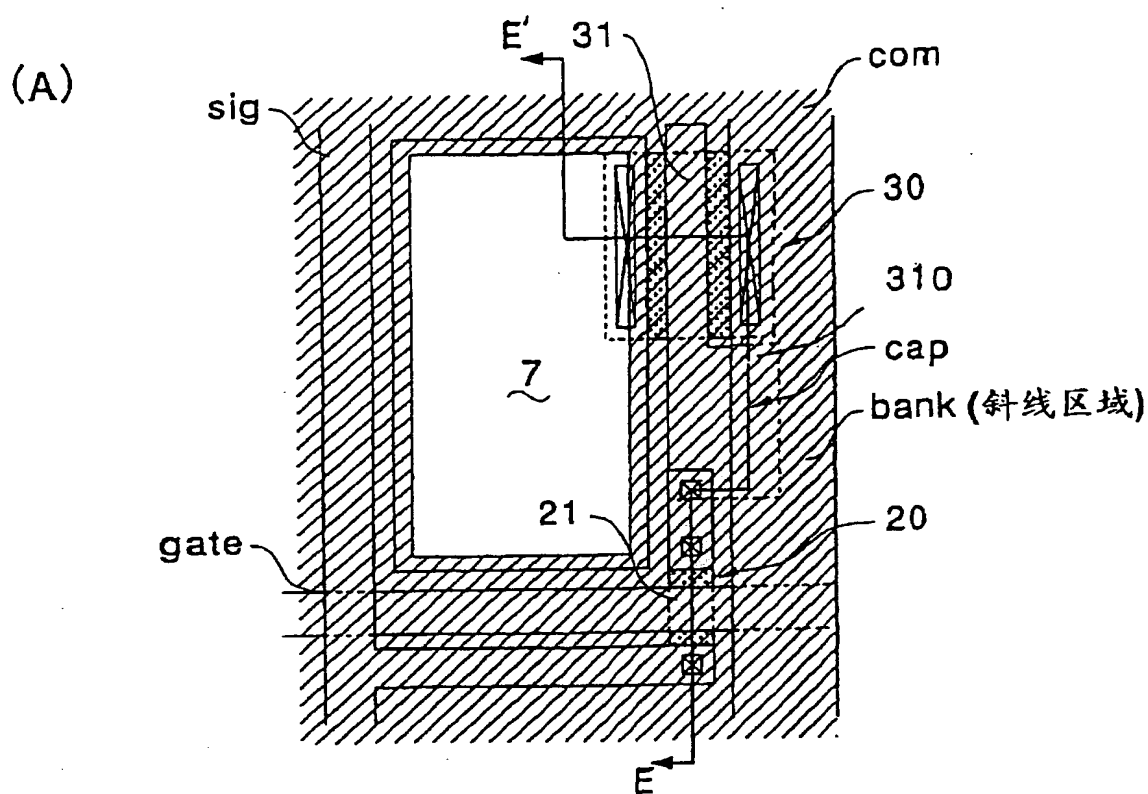


图 13



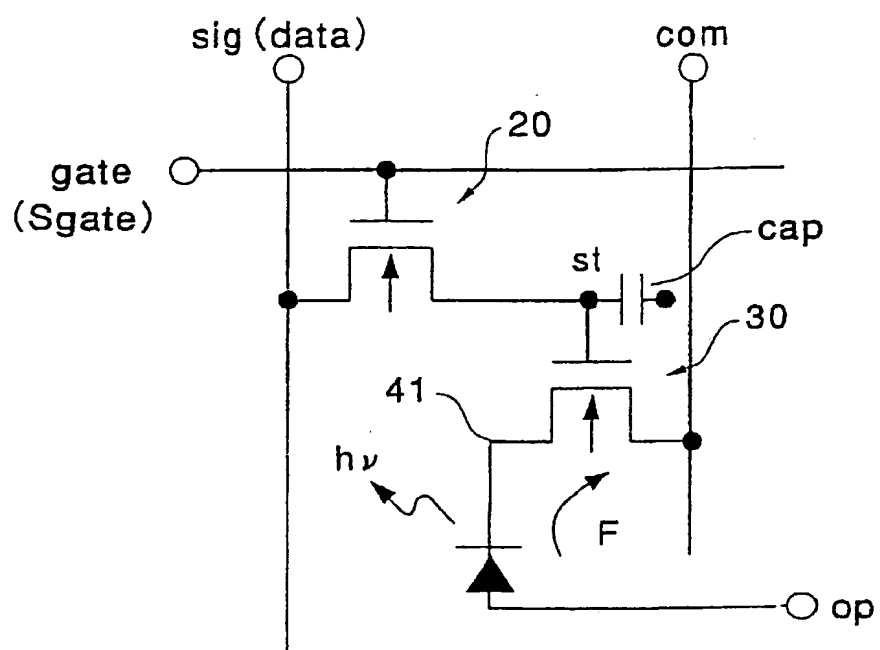
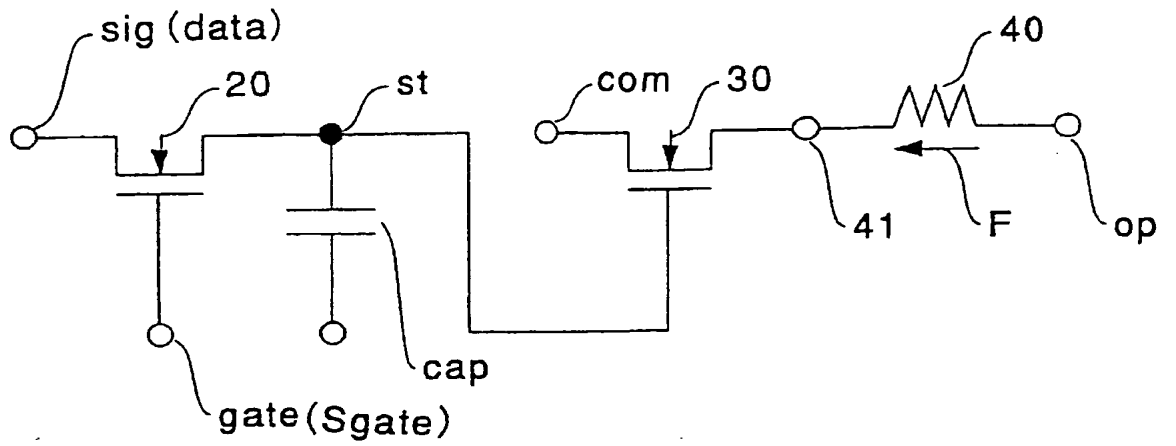


图 15

(A)



(B)

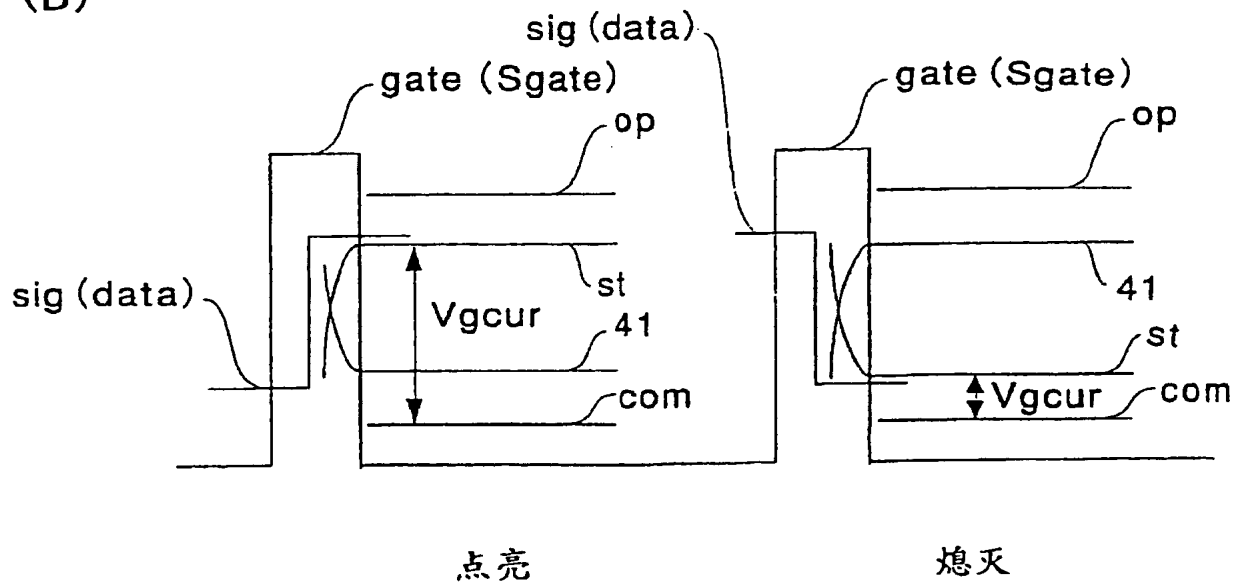


图 16

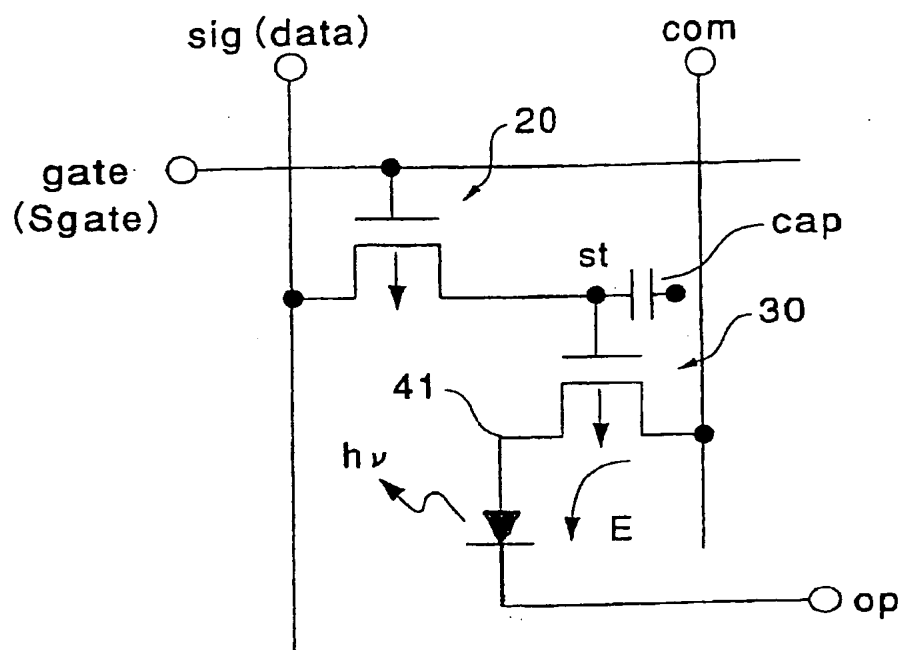
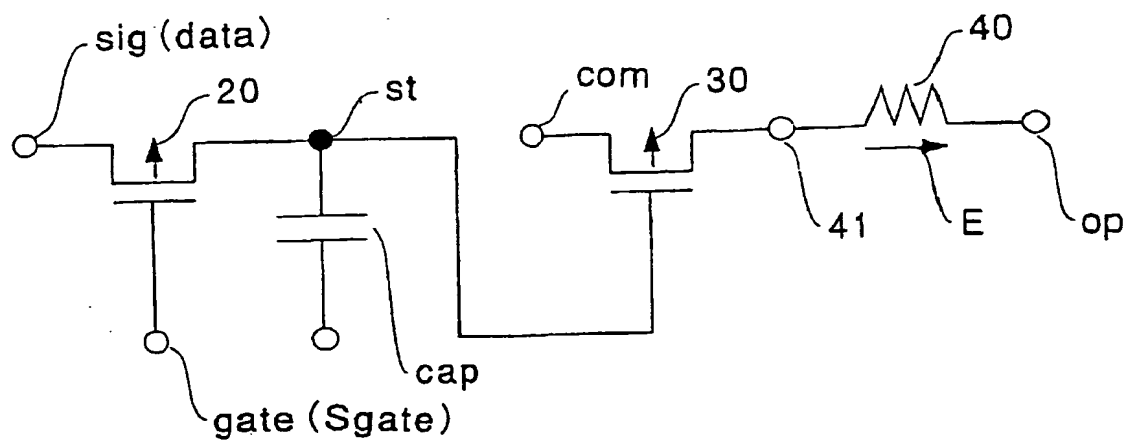


图 17

(A)



(B)

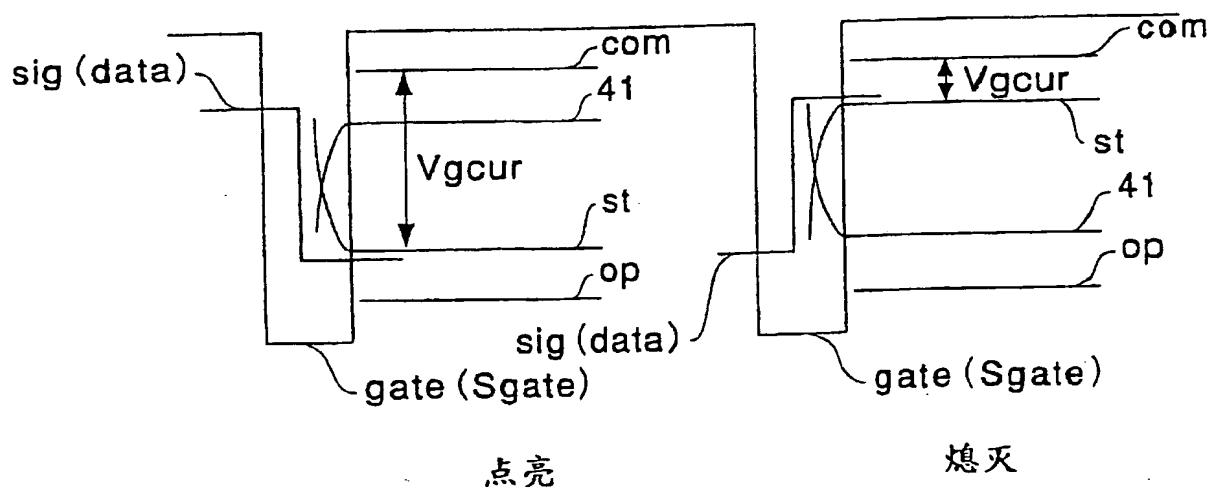


图 18

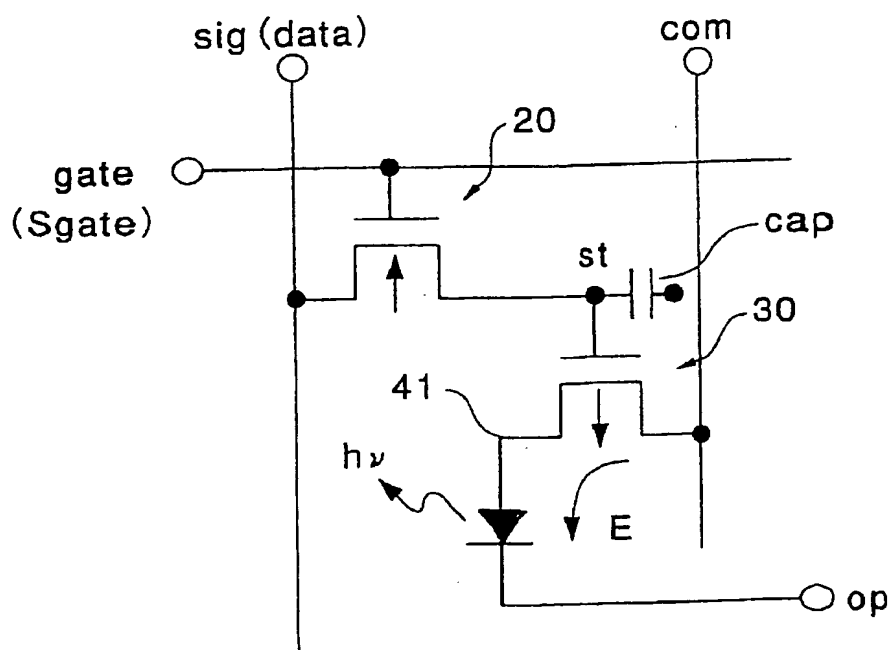
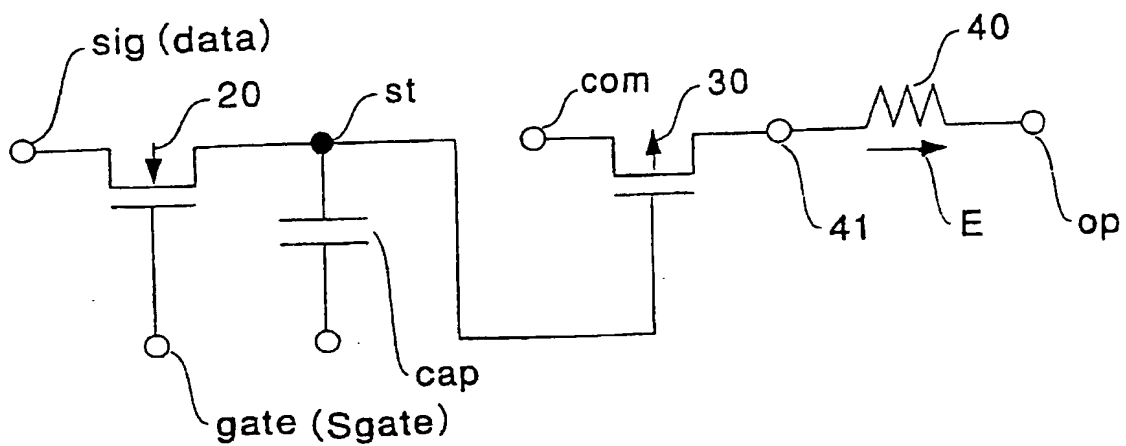
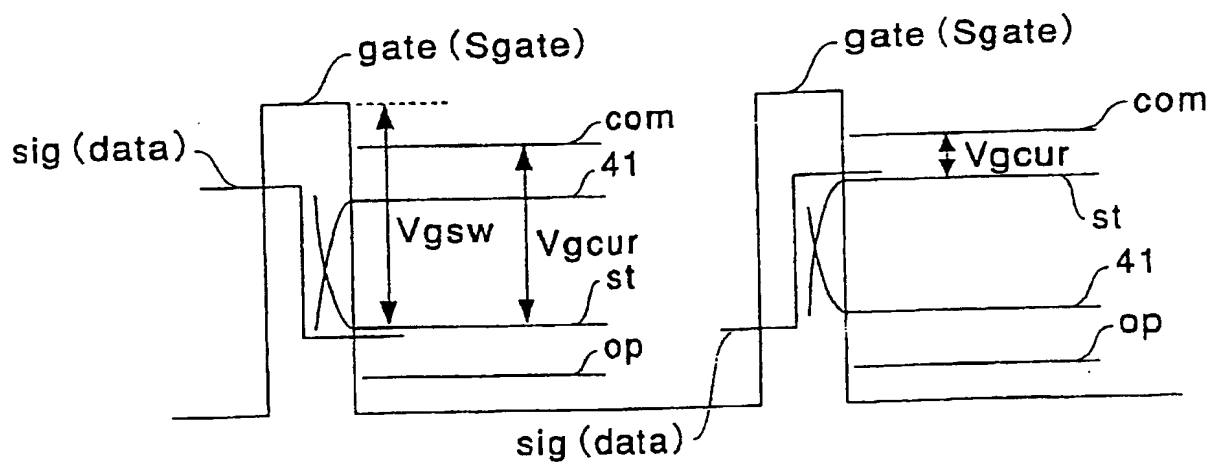


图 19

(A)



(B)



点亮

熄灭

图 20

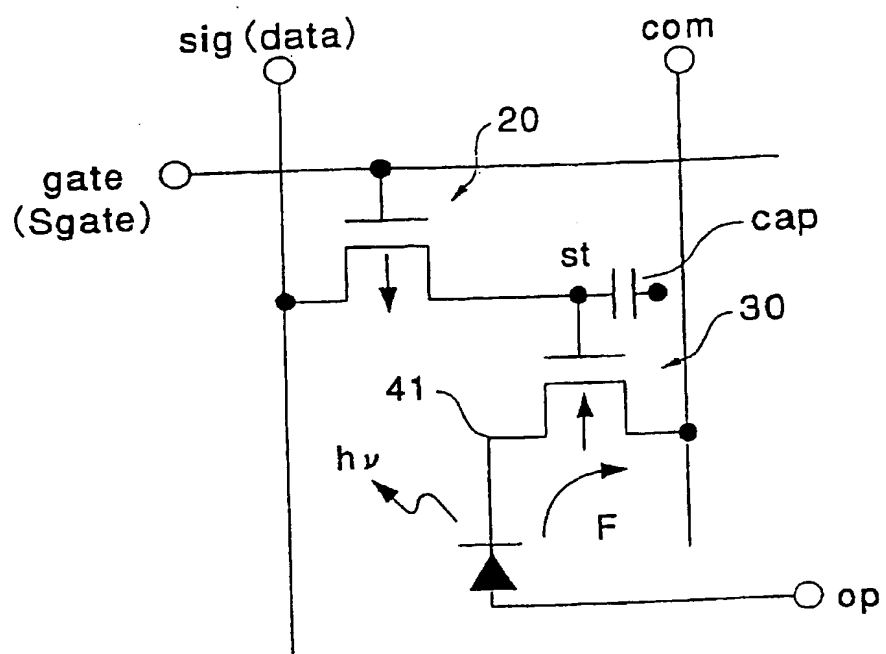
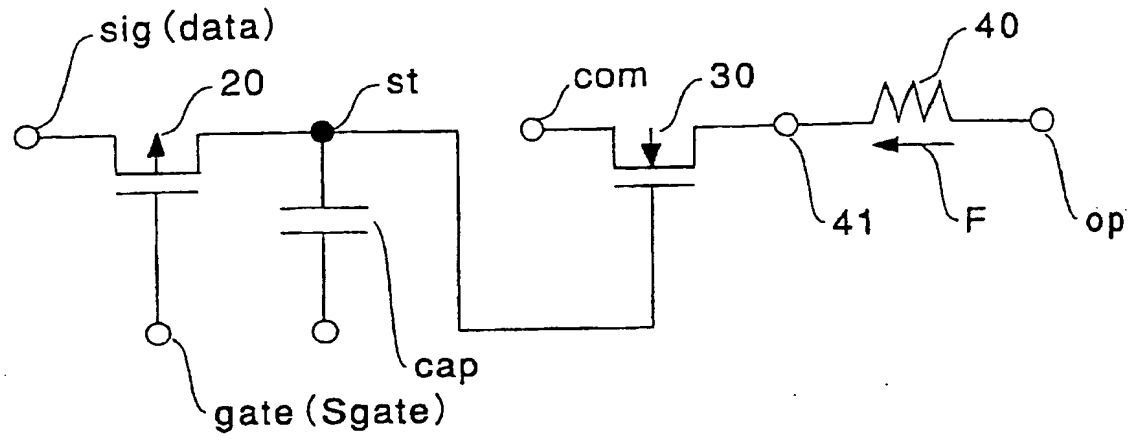


图 21

(A)



(B)

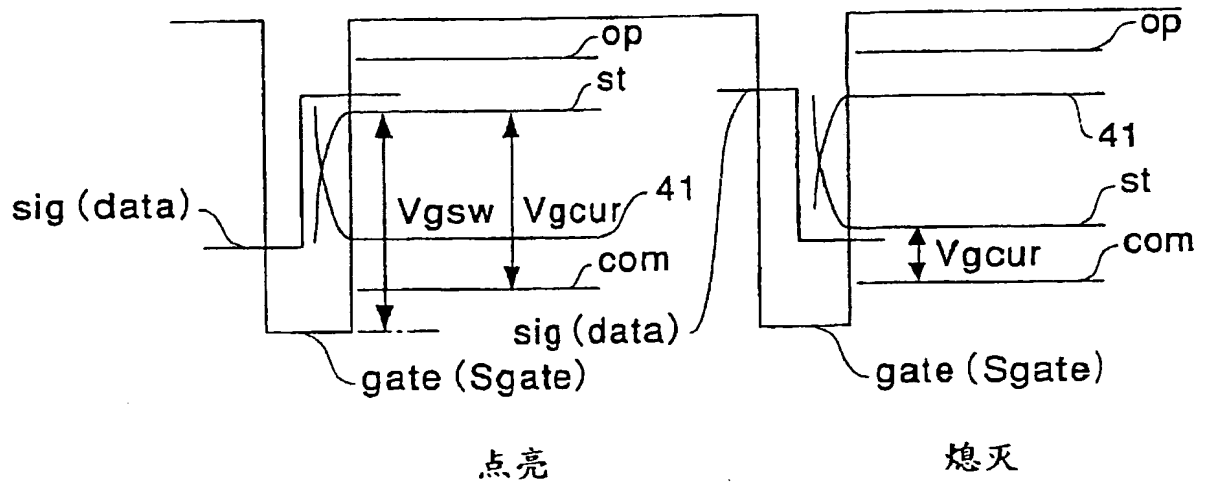


图 22

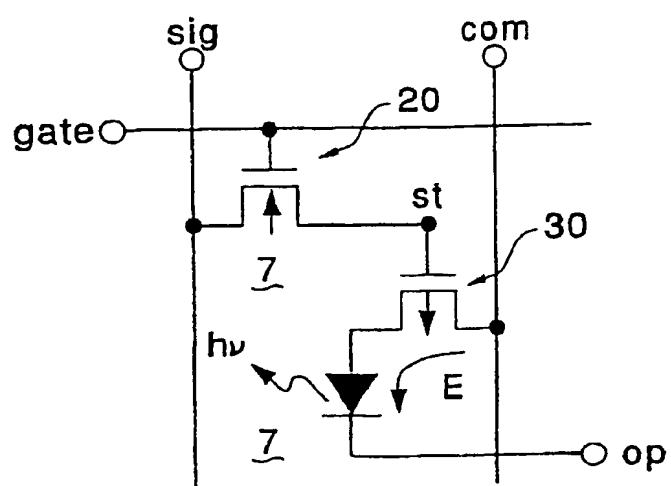
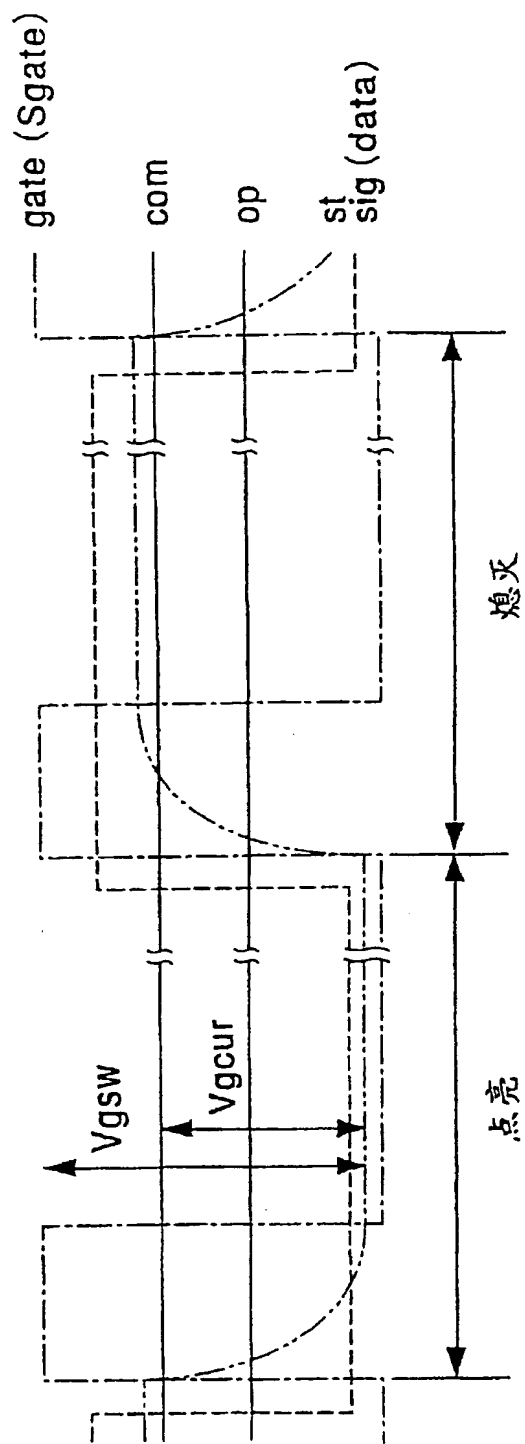


图 23

(A)



(B)

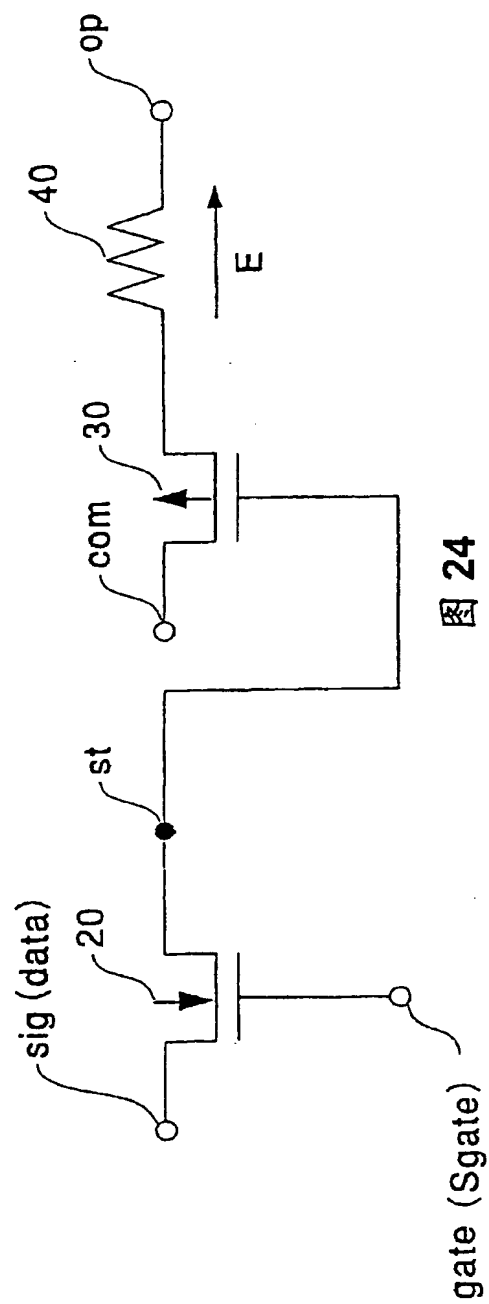


图 24

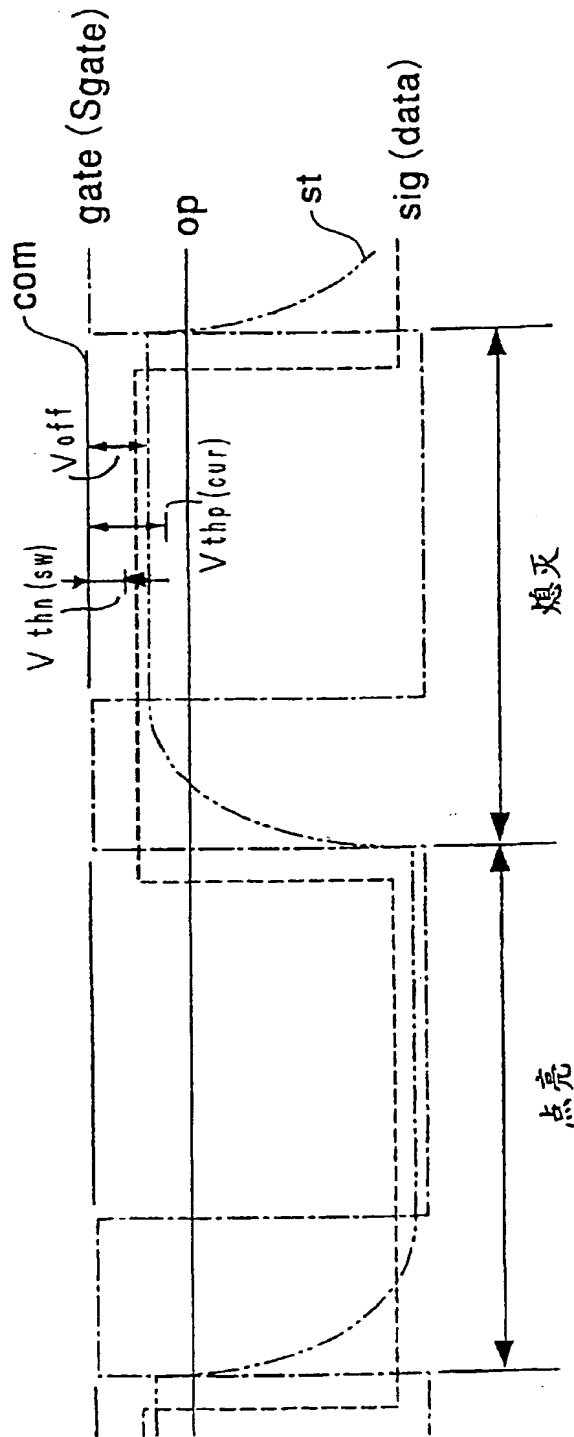
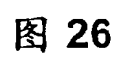
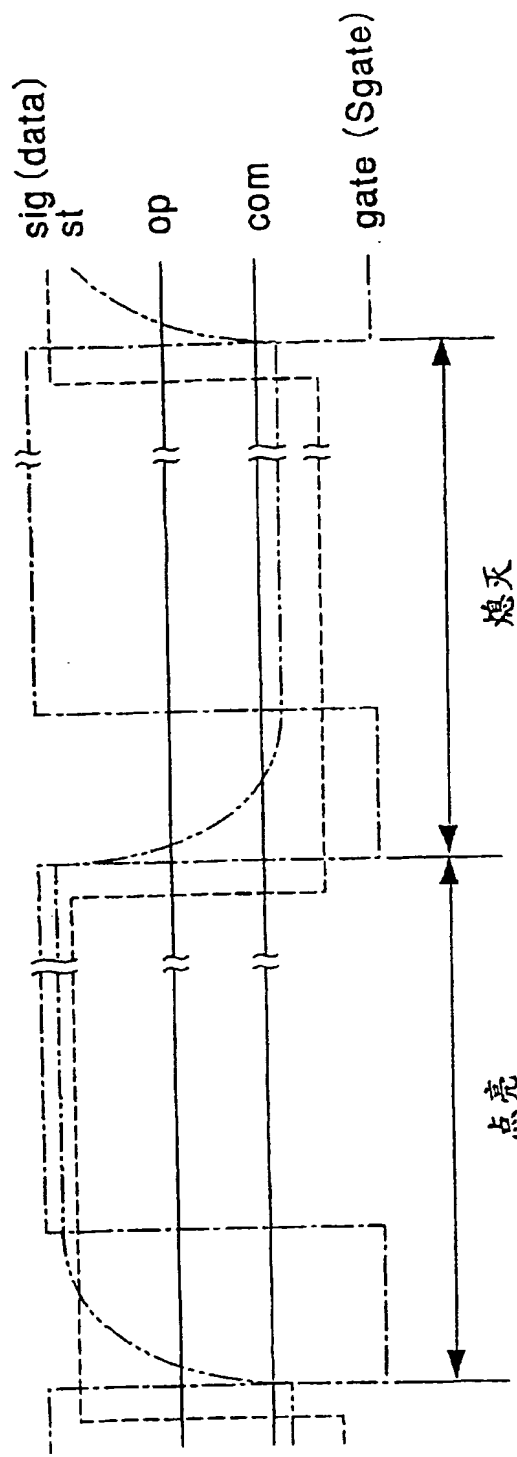


图 25



(A)



(B)

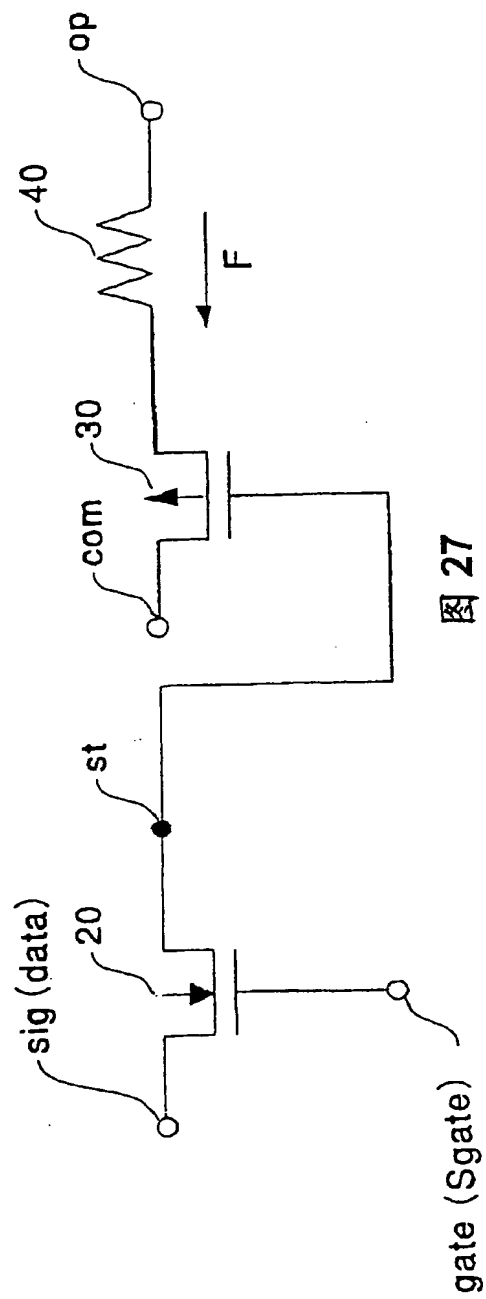
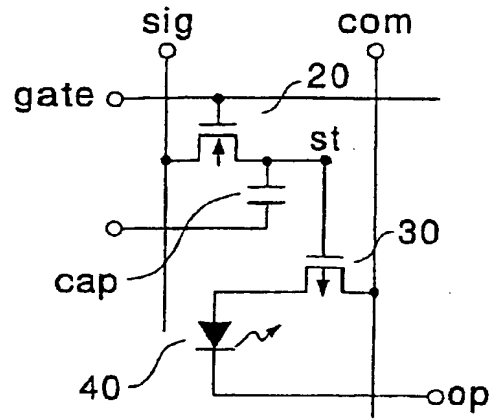


图 27

(A)



(B)

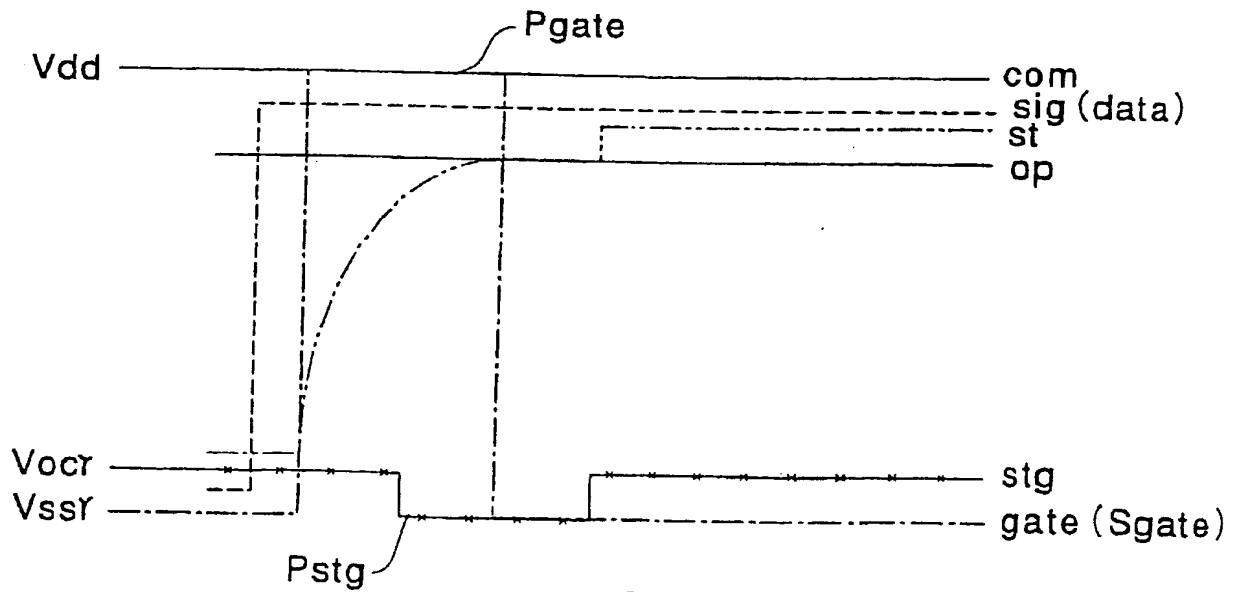


图 28

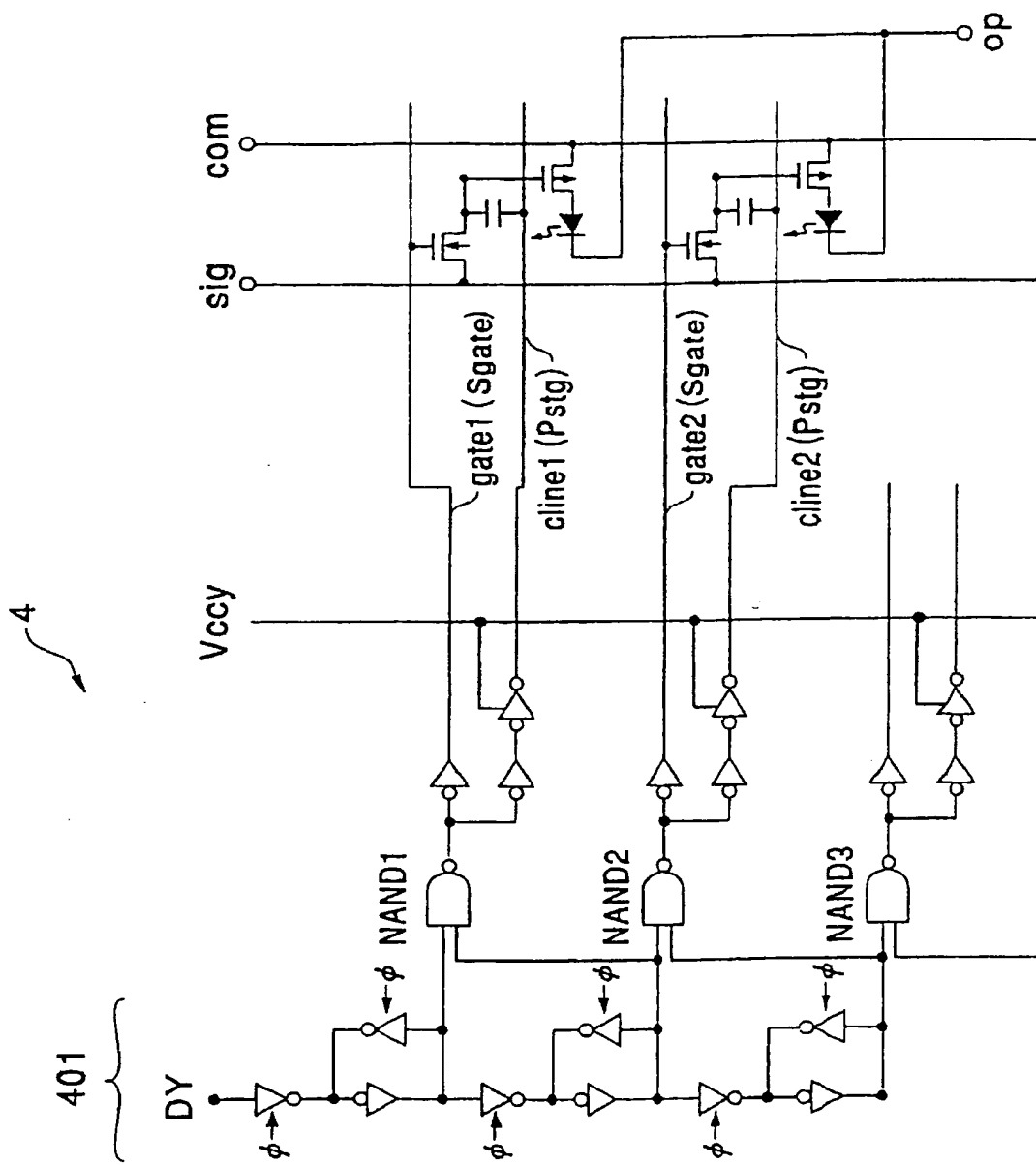


图 29

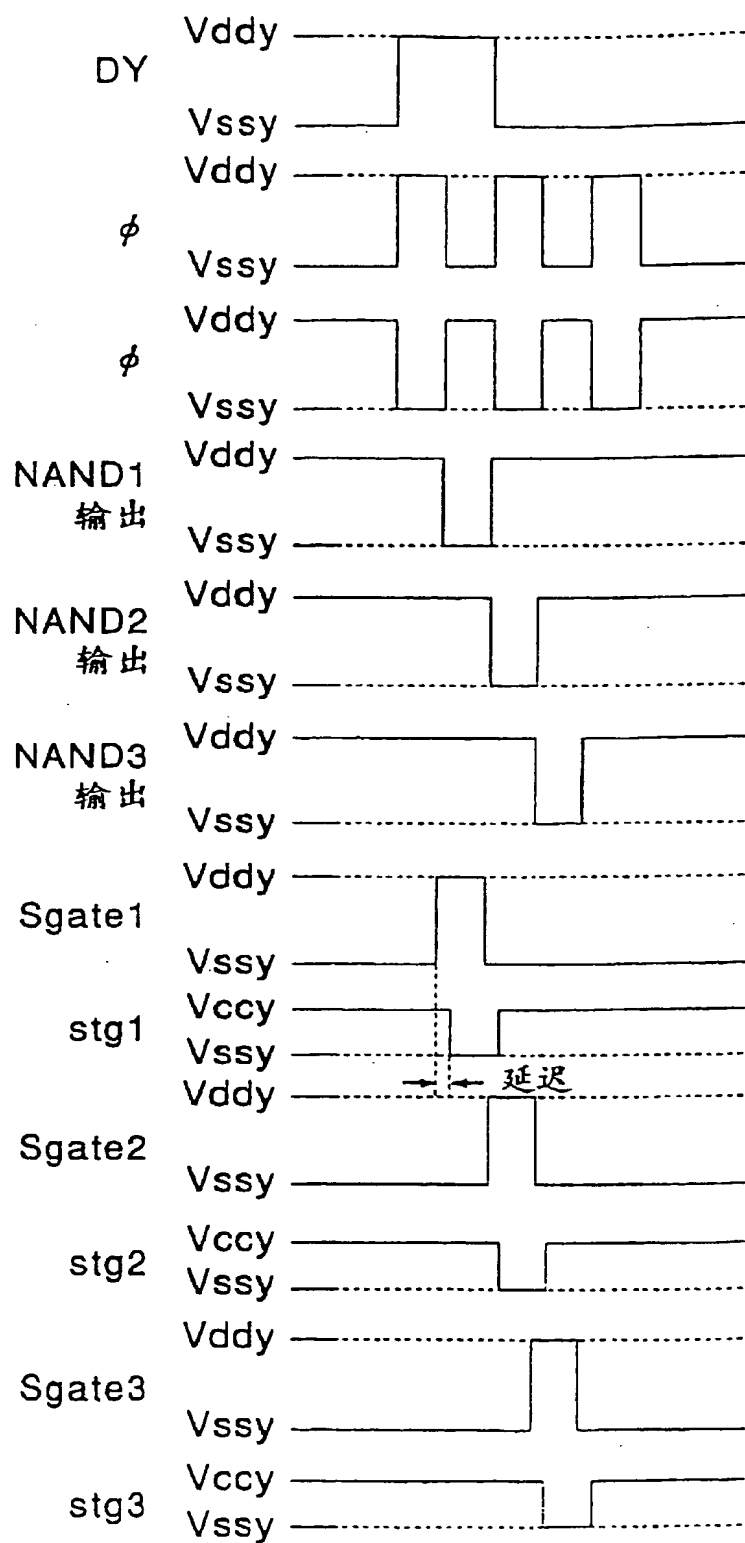


图 30

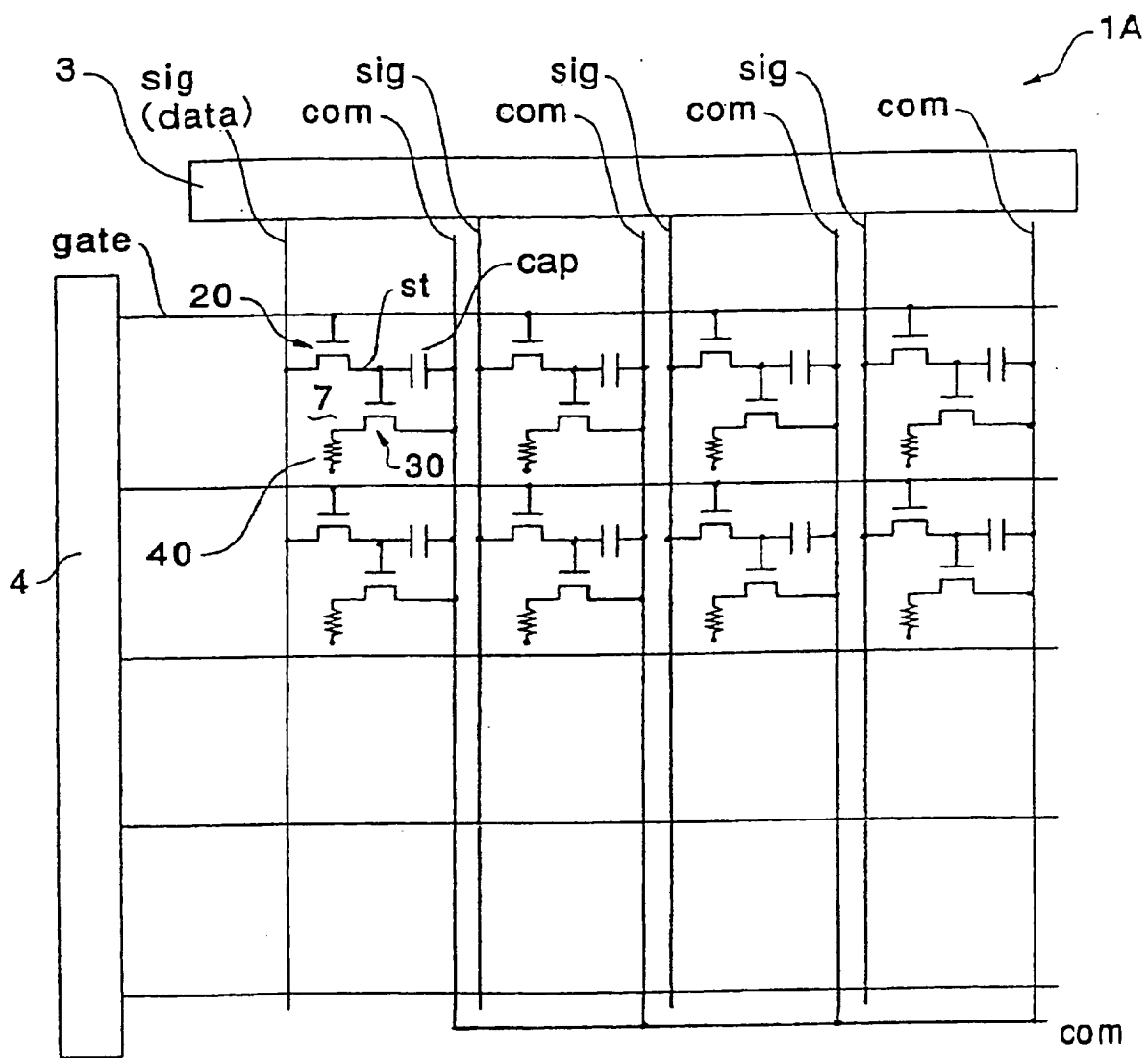


图31

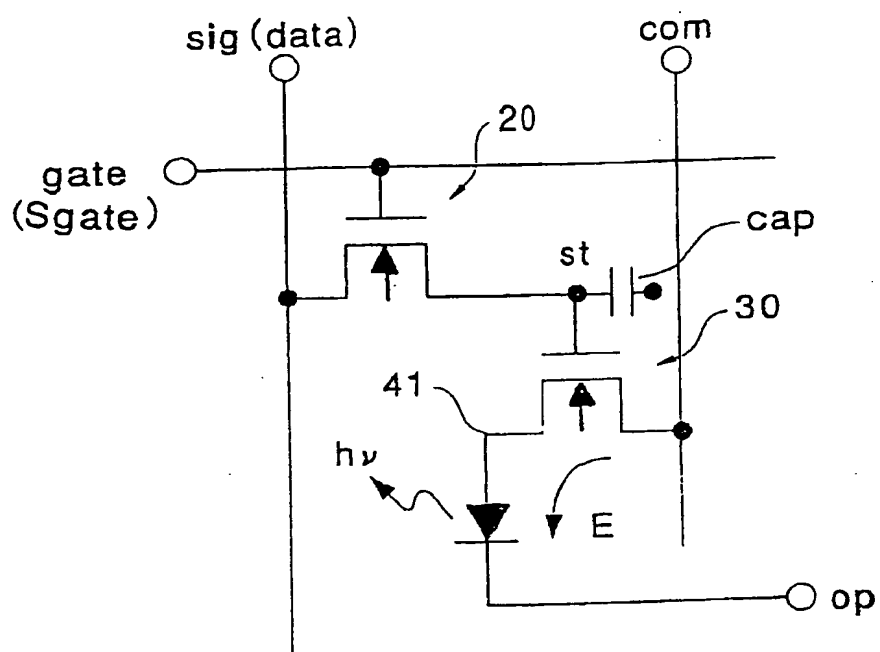
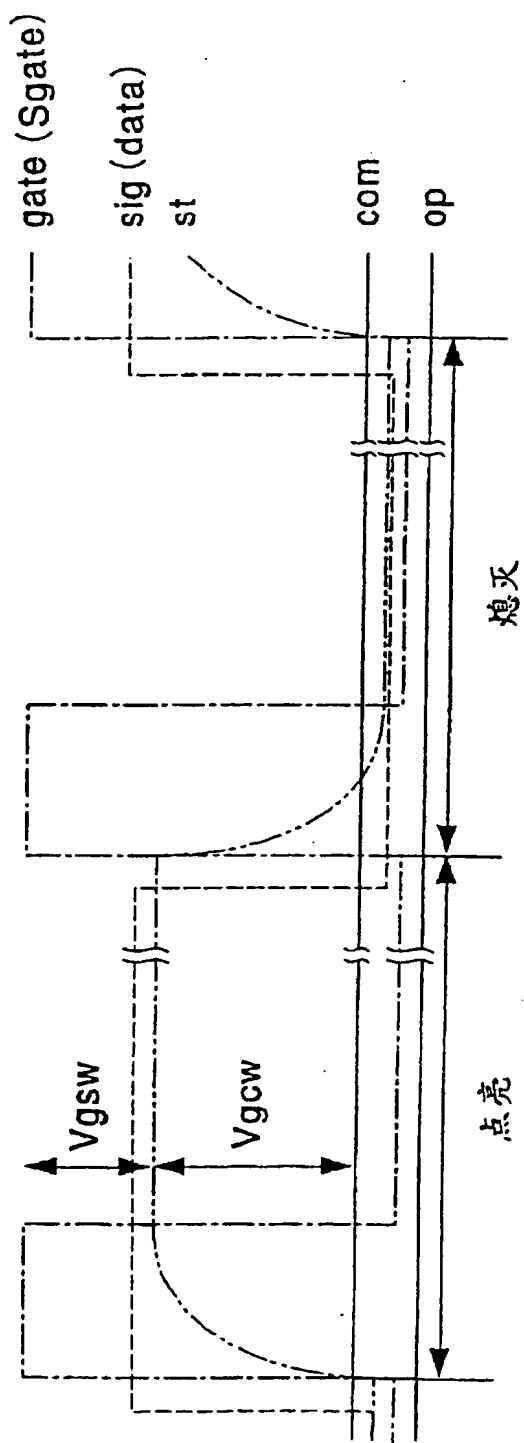


图 32

(A)



(B)

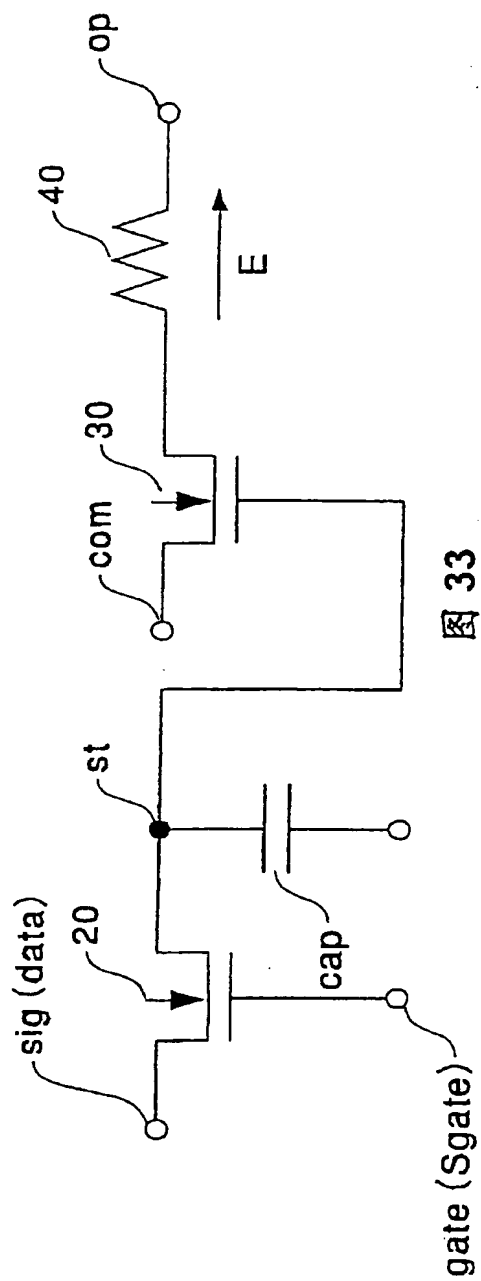


图 33

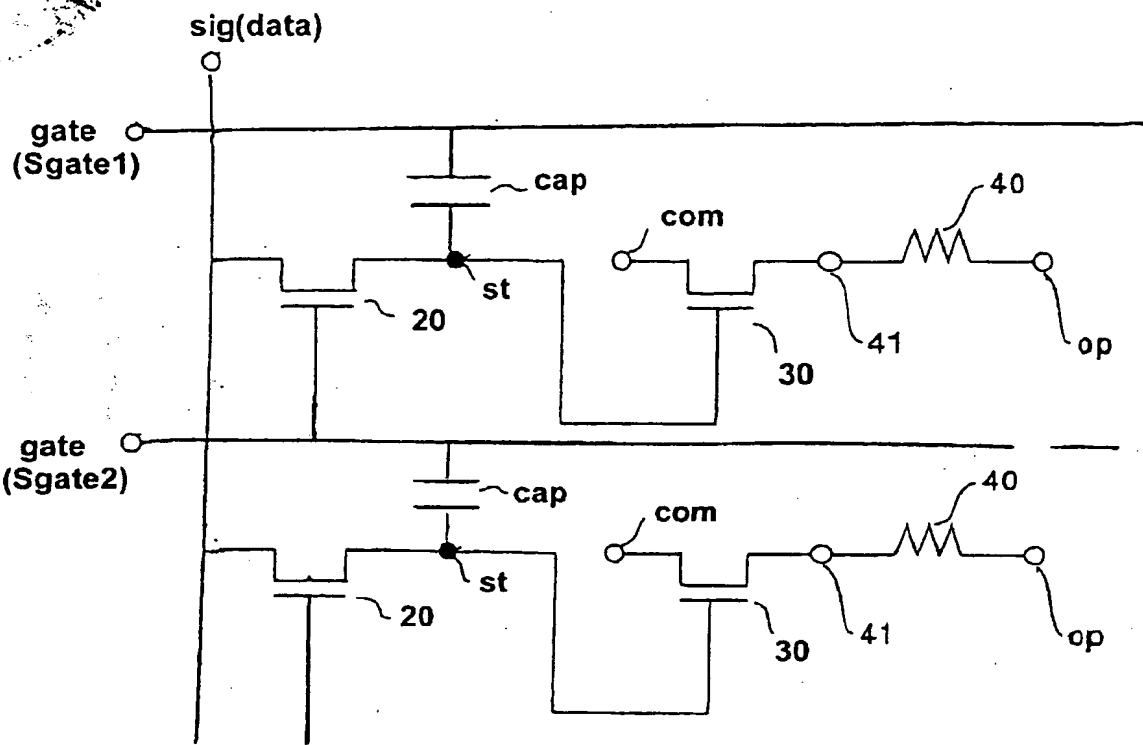
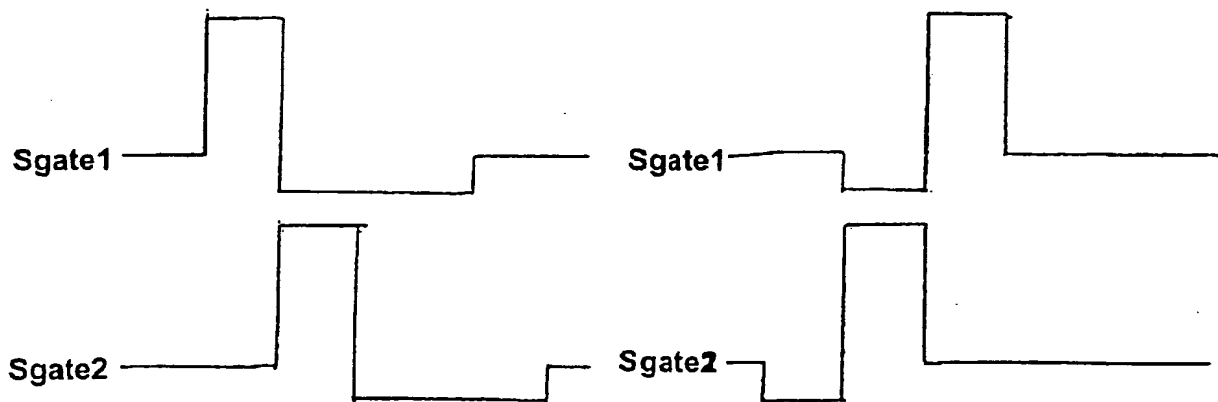


图 34A



栅电压波形
(扫描方向为:Sgate1 → Sgate2)

栅电压波形
(扫描方向为:Sgate2 → Sgate1)

图 34B

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.